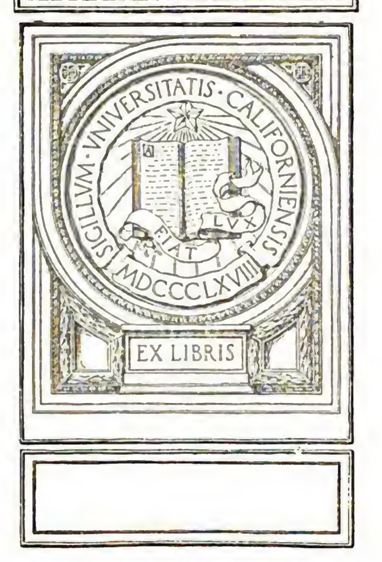
Landeskunde von Russisch Turkestan

Fritz Machatschek


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT
LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS






SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS







LANDESKUNDE VON RUSSISCH TURKESTAN



BIBLIOTHEK LÄNDERKUNDLICHER HANDBÜCHER
HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR. ALBRECHT PENCK

LANDESKUNDE VON RUSSISCH TURKESTAN

VON

DR. FRITZ MACHATSCHEK
O. Ö. PROFESSOR
DER GEOGRAPHIE AN DER
DEUTSCHEN UNIVERSITÄT
IN PRAG

MIT 21 TAFELN UND
33 ABBILDUNGEN
IM TEXT



1921
STUTTGART

VERLAG VON J. ENGELHORNS NACHF.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart

VORWORT

IM Frühjahr und Sommer 1911 führte ich, einer Anregung meines verehrten Lehrers, Geheimrats Penck, folgend, eine Studienreise in den westlichsten Teil des Tianschan aus, die, wie es in diesem bisher wenig berücksichtigten Arbeitsgebiet nicht anders zu erwarten war, zu recht befriedigenden Ergebnissen gelangte. Ihnen habe ich die ehrenvolle Aufforderung des Herausgebers und des Verlegers der „Geographischen Handbücher" zu danken, für diese Sammlung eine landeskundliche Darstellung von Russisch-Turkestan zu verfassen unter der Voraussetzung, daß es mir gelingen würde, auf einer zweiten Reise die 1911 gewonnenen Beobachtungen und Eindrücke räumlich zu erweitern und auf alle geographischen Erscheinungen auszudehnen. Diese Reise, die durch Subventionen der Wiener Akademie der Wissenschaften und der Geographischen Gesellschaft in Wien gefördert wurde, fand 1914 statt. Zwar war es mir möglich, den größeren Teil meines Reiseprogramms zu erledigen, die Wüsten und Steppen des Turanischen Beckens zu queren und im zentralen Tianschan den Anschluß sowohl gegen W an meine Beobachtungen von 1911 wie auch gegen O an die anderer Forscher der jüngsten Zeit herzustellen. Aber der Ausbruch des Weltkrieges zwang mich nicht nur, auf die geplante Fortsetzung der Reise in das Alai-Gebirge zu verzichten, sondern ließ mich auch alle meine Aufzeichnungen, Kartierungen und Photographien verlieren. Auch das während meiner Zurückhaltung in Taschkent aus den dortigen Bibliotheken gesammelte und zum Teil in Europa überhaupt nicht erhältliche Material mußte ich zurücklassen, als ich im November 1914 in die Heimat zurückkehren konnte.

Es mag daher gewagt erscheinen, wenn ich, auf nur teilweise Autopsie und nicht ganz vollständige Literaturkenntnis gestützt, es dennoch versuche, der eingegangenen Verpflichtung nachzukommen. Aber ich glaube, daß hier wie in ähnlichen Fällen der geographische Instinkt diese Lücken wenigstens zum Teil auszufüllen vermag und daß, sobald nur eine lebhafte Vorstellung von der Eigenart des Landes gewonnen ist, die in einigen seiner Teile erhaltenen Eindrücke auch zu einem Verständnis der Berichte über die andern verwandten Charakters verhelfen. Dies ist nun für die in Betracht kommenden mir unbekannt gebliebenen Gebiete größtenteils der Fall, dank den zahlreichen und ergebnisreichen Reisen russischer und namentlich deutscher Forscher, so daß es möglich schien, eine ungefähr gleichmäßige Darstellung des Gesamtgebiets zu entwerfen. Auch die Lücken der Literaturkenntnis ließen sich zum guten Teile noch ersetzen mit Hilfe zweier umfangreicher russischer Publikationen der jüngsten Zeit: *Fürst Massalsskij, Turkestansskij Kraj* und *Asiatsskaja Rossija,* die das zuverlässigste offizielle Material verarbeiten, wenn sie auch nicht geographische Darstellungen im heute geforderten Sinne sind. Auch die wirtschaftliche Entwicklung des Landes und die sich aus ihr ergebenden Probleme haben in der letzten Zeit erhöhte Beachtung, wieder zumeist von Seite deutscher Forscher, gefunden, aus deren Werken der Geograph wertvolle Anregungen gewinnt.

Es ist nun gewiß, daß an die landeskundliche Darstellung eines Gebietes, das erst seit kurzem in das Bereich wissenschaftlicher Einzelforschung einbezogen ist, nicht dieselben Anforderungen gestellt werden können wie an die eines alten europäischen Kulturlandes. Allerdings werden diese Lücken unserer Kenntnisse zum Teil dadurch aufgewogen, daß auf großen Flächen die Verhältnisse ziemlich gleichartig sind und die in Teilgebieten gewonnenen Ergebnisse mit größerer Wahrscheinlichkeit über weitere Räume ausgedehnt werden dürfen. Eine Schwierigkeit anderer Art besteht darin, daß dem europäischen Beobachter hier nicht nur ein in seinen physischen Beziehungen durchaus anders geartetes Land entgegentritt, sondern auch eine Bevölkerung, deren Wesen ihm immer bis zu einem gewissen Grade unverständlich bleiben wird. So ist denn die Darstellung der Wechselbeziehungen zwischen Land und Volk vorwiegend auf jene Urteile angewiesen, die aus einer eingehenden Einfühlung in das Wesen dieses Landes und seiner Bewohner geschöpft sind, und es bleibt dem Takt des Darstellers überlassen, aus der Fülle des von den verschiedenen Beobachtern beigebrachten Materials das geographisch Wertvolle auszulesen und, von der eigenen Anschauung unterstützt, zu einem Gesamtbild zusammenzufügen.

Der gegenwärtige Zustand der wissenschaftlichen Erschließung von Russisch-Turkestan erklärt es auch, daß der allgemeine Teil ungefähr ebenso ausführlich geworden ist wie der spezielle. Denn es erwies sich als notwendig, zu einer Reihe von noch offenen Fragen, wenn auch kurz, Stellung zu nehmen, selbst auf die Gefahr hin, damit den Rahmen einer länderkundlichen Darstellung zu überschreiten. Hingegen konnte mit Rücksicht auf die gegenwärtige Zeitlage die Behandlung einer Reihe von noch vor kurzem viel erörterten wirtschaftsgeographischen Fragen in größerer Kürze geschehen. Fast vollkommen abgesehen wurde von der Besprechung der folkloristischen und vieler ethnographischen Verhältnisse, über die die reichlich vorhandene Reiseliteratur erschöpfend Auskunft gibt.

Die benützte Literatur ist im Literaturverzeichnis genannt, ohne daß auch die gesamte populäre Literatur berücksichtigt worden wäre, wie überhaupt das Verzeichnis auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht; die Namen von Verfassern sind im Text nur dort angeführt, wo ihnen wichtige Ergebnisse zu danken sind. Die Abfassung des Manuskripts hat sich durch die widrigen Zeitläufte erheblich verzögert und geschah größtenteils im Laufe der Jahre 1918 und 1919.

Für die Ausstattung des Buches mit Abbildungen und Kartenskizzen sage ich dem Verlag geziemenden Dank, auch dafür, daß er den Mut gehabt hat, in dieser Zeit die Herausgabe zu unternehmen. Die Kartenskizzen sind zum größeren Teile von mir entworfen, zum andern dem großen Atlas zu „Asiatsskaja Rossija“ entnommen, die Zeichnungen stammen durchaus von mir. Für die gütige Überlassung zahlreicher Photographien bin ich den Herren Professor *O. Olufsen*, *G. v. Almásy*, *W. Rickmers* und Dr. *A. Schultz* zu aufrichtigem Dank verpflichtet, ferner Herrn Professor Dr. *G. Prinz* für zahlreiche wertvolle Mitteilungen. Meinem lieben Bruder *Karl*, der in opferwilligster Weise mir die Mittel zur Durchführung beider Reisen zur Verfügung stellte, widme ich dieses Buch als Zeichen inniger Zuneigung und Dankbarkeit.

PRAG, im September 1919.

Fritz Machatschek.

INHALTSVERZEICHNIS

SPEZIELLER TEIL

ALLGEMEINER TEIL

I

WESTTURKESTAN ALS GANZES

A. LAGE UND EIGENART DES LANDES

Die Einteilung Asiens. Der Erdteil Asien erfährt nur im Osten durch die Randmeere und Inselbögen Ostasiens, im Süden durch die Halbinselpaare von Vorderasien und Indien eine beträchtlichere Gliederung im horizontalen Sinne. Der nach Ausscheidung dieser Glieder zurückbleibende Rumpf von über 33 Millionen qkm läßt eine weitere Zerlegung nach diesem Gesichtspunkt nicht zu und es haben daher alle früheren Versuche einer Einteilung des Erdteils sich entweder auf orographische oder klimatische Merkmale gestützt. Der dabei entstandene Begriff „Mittelasien" wurde aber sehr verschieden begrenzt. *K. Ritter* (26) spricht von einem gemeinsamen zentralen Hochland, das zwar keineswegs eine einheitliche Plateaufläche darstelle, sondern von vielen Ketten- und Gruppengebirgen, Senkungen und Niederungen erfüllt sei, aber doch zu den umgebenden Tiefländern in einem bedeutungsvollen Gegensatz stehe, die ihrerseits wieder Übergangsformen zu den eigentlichen Randgebieten bedeuten. Auch *Humboldt* (27) verwarf die Vorstellung eines einheitlichen zentralen Plateaugebietes; aber im übrigen hat seine Gliederung einen vorwiegend geometrischen Charakter. Eine wirkliche Begriffsbestimmung des physischen Gesamtcharakters von Zentralasien hat er nicht versucht.

Der Begriff Zentralasien. Erst *F. v. Richthofen* (28) betonte, von der Unmöglichkeit ausgehend, jetzt schon eine befriedigende Analyse des Gebirgsbaues Asiens zu geben, jene Grundtatsache, die zwar schon früher erkannt, aber in ihrer fundamentalen Bedeutung für alle geographischen Verhältnisse erst durch ihn richtig gewürdigt wurde: die Trennung der zusammenhängenden *alten* abflußlosen Gebiete im Innern von den rings um diese gelegenen peripherischen, deren Gewässer durch die Flüsse nach dem Meere oder nach dessen seenartigen Überresten auf dem Lande geführt werden. Zwischen beide schaltet sich eine Zone des Überganges ein mit Merkmalen, von denen sich die einen diesem, die andern jenem der beiden Extreme nähern und wo in jüngster geologischer Vergangenheit abflußlose Gebiete in abfließende verwandelt wurden oder das Umgekehrte eintrat. Die nächste Folge der lange herrschenden Abflußlosigkeit ist nach *Richthofen* die Tendenz, durch Ausfüllung der Vertiefungen mittels der im Lande zurückgebliebenen Zerstörungsprodukte die Unebenheiten des Reliefs auszugleichen. Daher ist die *vorgeschrittene* Oberflächenform vertreten durch sanft gerundete Höhenzüge bei großer absoluter Höhenlage und gegen die tiefsten Stellen sich allmählich verflachende Depressionen; die *jugendlichen* Formen sind wohl auch hier Gebirge mit schroffen Formen, aber ohne den Talreichtum der reich benetzten Länder in den peripheren Gebieten, die infolge der großen Niveaudifferenzen

zwischen Quelle und Mündung der Flüsse tief durchfurcht werden. Nicht minder scharf gestalten sich die klimatischen Gegensätze zwischen den vom Meere abgeschlossenen und den zu diesem aufgeschlossenen Räumen, und diese Verhältnisse wirken zurück auf die Geschichte der Völker und die Formen der menschlichen Wirtschaft. Dort Einförmigkeit der Physiognomie, der Lebensformen und Lebensbedingungen, hier unendliche Mannigfaltigkeit der Reliefformen, aber auch des organischen Lebens und der menschlichen Betätigung. Die Übergangsgebiete stellen sich dort ein, wo reicher benetzte Hochgebirge sich über tote Wüsten und Steppen erheben, oder sie sind auch rein örtlich Zonen des Überganges und dann zumeist auch Durchgangsgebiete der Völkerbewegung.

Der geniale Gedanke *Richthofens* vermag eine systematische Einteilung Asiens weder zu ersetzen, noch hat er eine solche bezweckt. Indem wir an demselben festhalten, werden wir allerdings heute auf die Betonung des *Alters* der Abflußlosigkeit in dem von *Richthofen* als Zentralasien bezeichneten Raum, zwischen Tibet und dem Altai einerseits, dem Pamirgebiet und den großen chinesischen Landstaffeln anderseits, kein so großes Gewicht legen, seitdem wir wissen, daß diese Eigenschaft hier nicht überall gleichen Datums ist und daß auch der Abflußlosigkeit mancher Teile Vorderasiens kein wesentlich geringeres Alter zukommt als der Zentralasiens. Schwieriger wird es sein, zwischen den Übergangsgebieten einerseits und den rein kontinentalen und den rein peripherischen Landschaften anderseits überall scharf zu unterscheiden.

Turan und Zentralasien. Für uns entsteht daher die Frage, welchem der drei gegensätzlichen Begriffe wir das ausgedehnte und tief gesenkte Land zuzählen sollen, das sich westlich von *Richthofens* Zentralasien bis zu den Grenzen Europas ausbreitet und das seit alters als die *Turanische Niederung* bezeichnet wird. Zweifellos ist hier die Abtrennung vom Meere, also die Abflußlosigkeit mit allen ihren morphologischen, wirtschafts- und siedlungsgeographischen Folgen das hervorstechendste Merkmal, wenn auch eine jüngere Erscheinung als im Innern des Festlands. Denn abgesehen von der vorübergehenden Verbindung des Aral- und Kaspisees mit dem Schwarzen Meere in der Quartärperiode reichte noch das Sarmatische Meer bis tief in das Innere des Turanischen Beckens hinein, zu einer Zeit also, als das Innere Asiens bereits lange vom Meere abgeschlossen war und unter der Herrschaft eines gemäßigten Trockenklimas stand. Daher können wir auch nicht der Auffassung *J. Muschketows* (29) folgen, der, vielleicht in dem Bestreben, die offizielle Bezeichnung Russisch-Zentralasien zu rechtfertigen, den Begriff der Übergangsgebiete überhaupt aufgab, ein „Innerasien“ von den dem offenen Meere zugewendeten Teilen des Erdteils schied und jenem außer Iran und dem Innern Kleinasiens auch das Turanische Becken zurechnete, da es viele Züge mit dem „Han-hai“, dem trockenen Meere Zentralasiens, gemeinsam habe und noch in der Tertiärzeit vom Meere bedeckt gewesen sei. Indem wir also den Begriff Zentralasien auf das von *Richthofen* in großen Linien begrenzte Naturgebiet von höchster Eigenart beschränken, erscheinen uns die Turanische Senke und ihre Randgebirge als ein Glied der hier besonders breit entwickelten Übergangszone zwischen den zentralen und den peripherischen Gebieten, in dem die für jene

typischen Erscheinungen in abgeschwächtem Maße wiederkehren, aber auch als ein Teil der großen Trockenzone Asiens, die ebenso zu dem gegen das Eismeer entwässerten Nordasien, wie zu den vom Monsunklima beherrschten Ländern im S und O in Gegensatz steht.

In dieser Trockenzone bildet unser Gebiet das mittlere Glied, das durch deutliche Schranken von Vorder- und Zentralasien geschieden ist, aber scheinbar unmerklich in die Ebenen von Westsibirien übergeht. Erst die jüngere Forschung hat auch hier eine deutlichere Grenzzone erkennen gelehrt. Es ist die fast durchaus ebene und tief gelegene Turanische Senke von der westsibirischen Ebene durch eine höhere Schwelle alter, gefalteter, aber zu einer ausdruckslosen Rumpffläche abgetragener Gesteinsschichten getrennt, die hydrographisch gegenüber dem geschlossenen Turanischen Becken ein Gebiet der Zersplitterung bedeutet, auch klimatisch eine Übergangszone gegen Nordasien darstellt und sich recht genau mit dem bisherigen politisch-administrativen Begriff der „Kirgisensteppe" deckt.

Westturkestan als Durchzugsland. Ein einheitlicher Name für das im allgemeinen zwischen den nordiranischen Randgebirgen im S, dem Kaspisee im W, der Kirgisensteppe im N und der westlichen Umwallung Zentralasiens von der Wasserscheide gegen den Irtysch bis zum Hindukusch im O gelegene Gebiet ist erst spät entstanden. Wohl ist, wie *Oberhummer* (30) eingehend quellenmäßig gezeigt hat, der Name Turan schon in den ältesten iranischen und auch indischen Schriften vorhanden und bezeichnet stets das von den nomadisierenden und den seßhaften Ariern feindlichen „Tura" bewohnte Land, ohne daß damit eine bestimmte Rasse oder wenigstens in frühester Zeit auch ein bestimmtes Land gemeint war. Der Name war vielmehr nur das Schlagwort für die feindlichen Mächte im N Irans, ein kultureller, kein geographischer Begriff. Immerhin wurde er später immer deutlicher auf das Stromgebiet des Amu- und Śyr-darja lokalisiert, ist aber in dieser Form erst durch den Schriftsteller und Chan von Chiwa, Abulghasi (1663), in die geographische Literatur eingebürgert worden (31). Hingegen kommt die iranische Bezeichnung Turkistan, d. i. Land der Türken, auf die sich später die Vorstellung von dem Begriff Turan übertrug, schon im 16. Jahrhundert auf europäischen Karten vor, aber der Umfang dieses Begriffes war stets schwankend. Erst 1872 hat *Petzhold* (32) die Bezeichnung „Turkestanisches Becken" angewendet und erst durch eine administrative Verfügung erhielt der Name eine schärfere Fassung, indem die russische Verwaltung im Jahre 1867 die in den letzten Jahren eroberten Landschaften südlich vom Aralsee als Russisch-Turkestan zusammenfaßte; etwa seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts wird auch zwischen West- und Ost- oder Chinesisch-Turkestan unterschieden.

Diese Unsicherheit der Bezeichnung und Begrenzung ist eine Folge der Lage des Landes und der durch sie bedingten Geschichte seiner Bewohner und deren Kultur. Niemals ist dieses Land von seiner eingeborenen Bevölkerung als Einheit empfunden worden. Zwar gelangte diese schon in sehr frühen Zeiten in stetem Kampf mit der Natur nicht nur zur Seßhaftigkeit und Staatenbildung, sondern auch zu einer Blüte des Kulturlebens, wie sie weder im lebensfeindlichen Zentralasien, noch in den weiten Steppengebieten weiter im N je erreicht werden konnte. Aber diesen Schöpfungen fehlte das Be-

harrliche. Jede der aus O vorbrechenden und nach W drängenden Völkerwogen kam in dem Grenzgebiet von Gebirge und ebener Wüste, durch die größere Gunst der Umgebung festgehalten, zu einem vorübergehenden Stillstand und schuf auf den Trümmern der vernichteten älteren Kultur eine neue, die aber bald in notwendiger Anpassung an die natürlichen Bedingungen dieselben Merkmale annahm wie ihre Vorgängerin. Ebensowenig konnte eine räumliche Geschlossenheit bestehen. Auf einer geregelten Wasserwirtschaft beruhend, konnten die höheren Wirtschaftsformen nur an den Ufern der großen Ströme sich entwickeln und weite, steppen- und wüstenhafte Räume, die den schweifenden Nomaden überlassen blieben, trennten die einzelnen Siedlungs- und Kulturzentren. Es war Oasenterritorialwirtschaft im großen Stile, die hier betrieben wurde und die der Bildung großer Staaten von längerer Dauer widerstrebte. Ebenso aber wie Westturkestan nach seiner physischen Ausstattung ein Übergangsgebiet zwischen den rein zentralen und den peripherischen Teilen Asiens darstellt, so machte es seine Lage auch lange Zeit zum Vermittler der Kulturgüter zwischen O und W, bis dann die Verlegung der Welthandelsstraßen auf den Ozean die Nachteile und verkehrsfeindlichen Züge seiner Weltlage zum Siege kommen ließ, seine Kultur zur Abgeschlossenheit in sich selbst verurteilte und zum Stillstand brachte.

Westturkestan als geographische Einheit. Schon diese Grundzüge seiner Lage und Eigenart lassen in Westturkestan die schärfsten Gegensätze in unmittelbarer Nähe voneinander erwarten. Über unendlich einförmige, ebene oder schwach hügelige Steppen türmen sich mit mauerartigem Anstieg gewaltige, reich gegliederte Hochgebirge bis weit über die Schneegrenze empor. Durch wasserlose Sandwüsten ziehen große Ströme, genährt von den unerschöpflichen Firnlagern der Berge. Wüstenhaft in Schutt gehüllte Bergzüge grenzen an Oasenlandschaften von erstaunlicher Üppigkeit und Fruchtbarkeit. Rings um die Stätten einer dekadenten Kultur breiten sich die Weidegebiete von Nomaden aus, die über die primitiven Formen gentilizischer Organisation auch unter europäischer Herrschaft kaum hinausgekommen sind. Uraltes arisches Blut mischt sich mit dem mongolischen der späteren Eroberer. Dem tiefer schürfenden Blick erscheint aber doch eine gewisse Einheitlichkeit inmitten aller Gegensätzlichkeiten. Gemeinsam sind dem Lande vor allem die wichtigsten Züge seines Klimas mit allen Merkmalen einer hohen Kontinentalität, die dadurch bedingte Abflußlosigkeit und die Formen der Pflanzenwelt. Aber noch eindringlicher wird der einheitliche geographische Charakter durch die relativen Lagebeziehungen, die die Gegensätze untereinander zu einem Ganzen verknüpfen. Die Kultur der Oasenterritorien wäre undenkbar ohne die Schneemengen der Gebirge, die es den Flüssen ermöglichen, dort Leben zu spenden, wo ohne sie die Stille der Wüste herrschen müßte. Einheitlich wurden unter dem Zwang der von der Natur gebotenen Bedingungen und von ihr gestellten Schwierigkeiten wesentliche Züge der menschlichen Denk- und Handlungsweise, überdies geregelt durch das einigende Band des Islam, der in viel höherem Maße, als es bei den Religionen des Westens der Fall ist, in das wirtschaftliche und soziale Leben seiner Anhänger eingreift. Wenn es auch zweifellos richtig ist, daß das Wesen des Orients mehr emp-

funden werden muß, als definiert werden kann, so ist doch auch Westturkestan ein echtes Stück Orient; ja die orientalischen Züge kommen hier in vieler Beziehung noch besonders rein zur Geltung (33).

Diese Einheitlichkeit und Zusammengehörigkeit tritt nun allerdings nicht in allen Teilen des Landes, wenn wir es innerhalb seiner heutigen politischen Grenzen verstehen wollen, in gleicher Stärke zutage. Vollkommen in sich geschlossen ist nur das Gebiet, das man mit *Rickmers* (22) den Duab von Turkestan nennen könnte, womit aber nicht das von den beiden Hauptströmen Amu und Śyr umschlossene Land, sondern ihr Einzugsgebiet verstanden ist; es deckt sich nahezu mit dem des Aralsees und greift nur im S über die politischen Grenzen des Landes auf afghanisches Gebiet unbedeutend hinüber. Es gehört also auch das Pamirgebiet mit den Quellen des Amu in den Rahmen des Zwischenstromlandes. Mit diesem hängt innig zusammen das Einzugsgebiet des Tschu, der zwar heute in einem Salzsumpf endet, aber bei einer Vermehrung der Niederschläge den Śyr erreichen würde. Gleiches gilt vom Talaß im Verhältnis zum Tschu. Die Ketten des Tianschan verknüpfen sich gerade im Quellgebiet dieser Flüsse und des Naryn, des Hauptquellflusses des Śyr, so enge, daß die Ziehung jeder Grenzlinie hier auf die größten Schwierigkeiten stoßen würde. An dieses innere Gebiet aber gliedern sich im W und O Landschaften an, deren Zugehörigkeit zu Turkestan im geographischen Sinne zweifelhaft erscheinen könnte. Zwischen dem Kaspisee und dem Amu liegt die Landschaft Transkaspien, die in mancher Beziehung, namentlich was ihre Bewohner und die jüngste Entwicklung ihrer Wirtschaft betrifft, von den inneren Teilen Turkestans abweicht, während anderseits Boden und Klima es enger mit diesem als mit den jenseits des Kaspisees gelegenen Gebieten verknüpfen. Wesentlich deutlicher ist die Sonderstellung der nordöstlichen Teile des Landes ausgeprägt, die heute der Hauptsache nach in der Provinz Śemirjetschie, d. i. Siebenstromland, zusammengefaßt sind. Der südliche, gebirgige Teil allerdings liegt in der unmittelbaren Fortsetzung der westlichen Tianschanketten und ist von diesen nicht zu trennen. Der nördliche, vorwiegend ebene Teil, das Becken des Balchaschsees und damit dem Iligebiet zugehörig, ist zwar als Vorland des Tianschan morphologisch mit diesem selbst dem übrigen Westturkestan nahestehend, schließt sich aber nach seiner landschaftlichen Physiognomie durch das Vorherrschen der Grassteppe und noch mehr in seiner wirtschaftlichen Bedeutung enger an die Kirgisensteppe an; die charakteristischen Merkmale des Orients treten hier stark zurück, die seit Jahrzehnten erfolgreich betriebene russische Kolonisation und der vorwiegende Anbau europäischer Kulturpflanzen, zumeist ohne künstliche Bewässerung, hat hier ganz andere wirtschaftliche Zustände geschaffen als im heißtrockenen Zweistromland. Diese Sonderstellung von Śemirjetschie drückt sich auch darin aus, daß es erst 1898 von der Verwaltung der Steppengouvernements losgetrennt und mit den sogenannten Grundprovinzen Turkestans vereinigt wurde. Wenn wir trotzdem dieses Gebiet in unsere Darstellung einbeziehen, so ist dafür nicht so sehr seine administrative Zugehörigkeit als das Ergebnis einer näheren Untersuchung über den Verlauf der natürlichen Grenzen unsres Landes maßgebend.

B. DIE GRENZEN VON WESTTURKESTAN

Von der eben besprochenen Ausnahme abgesehen, bildet Westturkestan ein in sich wohl abgeschlossenes Naturgebiet von starker Eigenart, auf drei Seiten von deutlichen natürlichen Grenzsäumen umgeben. Die heutigen politischen Grenzen verlaufen zwar zumeist nicht längs naturentlehnter Linien, sondern sind das Ergebnis geschichtlicher Vorgänge und diplomatischer Abmachungen; aber sie entfernen sich doch in der Regel nicht allzuweit von den natürlichen Grenzen des Landes, so daß der geographische und der politische Umfang des Landes sich nahezu decken (vgl. Fig. 1).

Die Nordgrenze. Unsicher im morphologischen Sinne verläuft die natürliche Nordgrenze unsres Landes, namentlich in ihrem westlichen Teil. Zwischen Kaspi- und Aralsee geht die jungtertiäre Platte von Ust-Urt unmerklich in die wasserreichere und daher stärker zerschnittene, aber gleichfalls fast ungestörte Tafellandschaft von Turgai über, aus der sich horstartig die felsigen Rücken der Mugodsharen, aus der Zersplitterung des Uralgebirges hervorgegangen, herausheben. Deutlicher ist der landschaftliche Unterschied zwischen Ust-Urt und Turgai, indem jenes noch dem Gürtel der Lehm- und Sandsteppen, dieses vorwiegend bereits der Grassteppe angehört, und es fällt die Grenze zwischen diesen beiden Landschaftsformen hier wie weiter im O bezeichnenderweise ungefähr mit jener Linie zusammen, an der das russische Vordringen in Westasien in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts angelangt war und die zu überschreiten es so lange gezögert hat. Es bleibt also die politische Grenze zwischen den Provinzen Transkaspien und Uralsk nur wenig hinter dieser Landschaftsgrenze zurück, indem sie in gerader Linie von der Zesarewitschbai des Kaspisees nach dem Westufer des Aralsees verläuft, so daß nur ein kleiner Teil von Ust-Urt bereits außerhalb der Grenzen von Turkestan gelegen ist. Während die Nordufer des Aralsees dem Tafelland von Turgai angehören, gehen die versumpften, flachen Ostufer in die eintönigen Sandflächen der Turanischen Senke über, die sich auch nördlich vom unteren Śyr kaum merklich vom Becken des Tschalkar-Tengis und dem Seengebiet des Irgis abhebt, so daß die politische Grenze scheinbar willkürlich, aber doch auch hier ungefähr dem Südrand der Grassteppe folgend vom Nordufer des Aralsees bis zu den Mündungssümpfen des Śary-śu und Tschu gezogen ist.

Deutlicher tritt weiter gegen O die Nordgrenze der Turanischen Niederung auch im Relief hervor. Auf 500 km Länge fließt der Tschu zwischen dem ebenen, von Löß und Sand bedeckten Tianschanvorland im S und der flachwelligen höheren Kirgisenrumpffläche im N; wohl greift weiter östlich zwischen Tschu und Balchaschsee diese etwas weiter gegen S vor, dann aber liegt auch dieser und sein östlicher Zufluß, der Ajagus, wieder an der Grenze zwischen dem Gebirgsvorland und der Rumpfebene, deren Abfall das steilere Nordufer des Sees bildet. So hebt sich der ebene Teil von Śemirjetschie durch eine deutliche morphologische Grenze von der Kirgisensteppe ab, wodurch seine Zugehörigkeit zu Turkestan eine bedeutsame Stütze erfährt.

Tianschan und Altai. Vom Ostende des Balchaschsees führt eine merkwürdige Tiefenlinie, nirgends über 500 m hoch, über die abflußlosen Seen Śassyk-kul

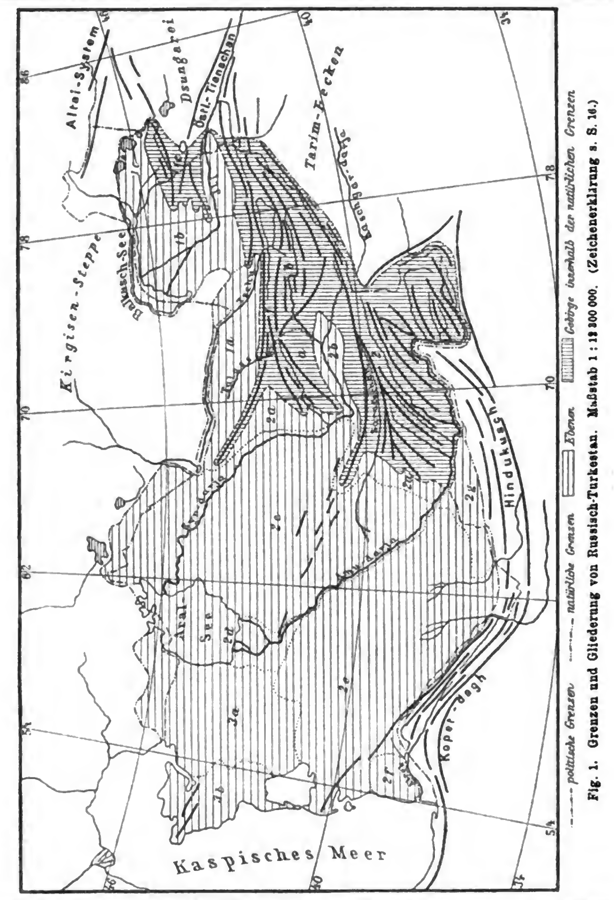


Fig. 1. Grenzen und Gliederung von Russisch-Turkestan. Maßstab 1 : 18 300 000. (Zeichenerklärung s. S. 16.)

und Alakul (365 m) und den kleinen See Dshalanaschtsch (392 m) durch einen etwa 50 km langen und 15—25 km breiten Graben zum Ebinor (243 m) und

damit in die Dsungarei und westliche Mongolei. Es ist das die südliche und schmälere der beiden dsungarischen Pforten, durch die das Innere Asiens mit dem Turanischen Becken in Verbindung steht und die für die Wanderungen der niederen Organismen wie als Ausfalltore der zentralasiatischen Völker nach W von gleich großer Bedeutung gewesen sind.

Wir befinden uns hier an einer für die Gliederung der Gebirge des westlichen Zentralasiens wichtigen Stelle. Das ganze, wenig über 3000 m hohe Gebirgsland zwischen den beiden dsungarischen Lücken stellt das Bindeglied zwischen Tianschan und Altai dar, mit denen es nach geologischer Zusammensetzung und morphologischer Entwicklung übereinstimmt, bildet aber durch das Auftreten vieler kurzer, unter den verschiedensten Richtungen streichender Plateaustücke und Kämme im Gegensatz zu den lang dahinziehenden Ketten der im N und S anschließenden Gebirge eine Einheit für sich. Alle diese Kämme sind nach *Obrutschew* (34) nur die bei der Hebung und Zertrümmerung einer alten Rumpffläche horstartig stehengebliebenen Reste einer einst zusammenhängenden, ungefähr gleich hohen Fläche, die gegen W auseinandertreten und nach dem Innern der Dsungarischen Wüste konvergieren. Indem Tarbagatai und Šaur in Verbindung treten mit Urkaschar, Dshair und Šemisstai, die die tektonische Fortsetzung des dsungarischen Alatau bilden, besteht zwischen Tianschan und Altai zweifellos eine enge Beziehung. Die von *Leuchs* (35) aus tektonischen Gründen vorgeschlagene Grenze zwischen diesen beiden Systemen: Alakul — Tal des Ak Ömil — Paß Bai Mursa (1462 m) — oberstes Tschiliktytal — Tschagan-Obotal Tal und Paß (2271 m) — Kobutal hat daher auch vom geologischen Gesichtspunkt nicht volle Berechtigung, da sie durch ein durch das Auftreten von Grabensenken gut charakterisiertes und einheitliches Gebiet führt. Noch weniger ist sie geographisch zu rechtfertigen, da sie relativ hohe Pässe benutzt und das weiter südlich gelegene tiefe dsungarische Tor unberücksichtigt läßt.

Indem wir also das zwischen den beiden dsungarischen Pforten gelegene Gebirgsstück als ein selbständiges, zwischen Tianschan und Altai vermittelndes Glied in der westlichen Umwallung Zentralasiens betrachten, ergibt sich auch eine natürliche Begrenzung des turanischen Anteils des Tianschan gegen N. Von ihr weicht die politische Grenze allerdings nicht unbedeutend ab, indem sie vom Balchaschsee zuerst nach N, dann in südöstlicher Richtung ungefähr am Hauptkamm des Tschingistau und Tarbagatai zieht und endlich in SSW-Richtung das dsungarische Bergland quert.

Der Tianschan. Westlich vom dsungarischen Südtor trägt die fast genau W—O streichende Hauptkette des dsungarischen Alatau den Charakter eines Scheidegebirges zwischen Landschaften mit Übergangscharakter im N und solchen von fast rein zentralem Typus im S. Derselbe Gegensatz kehrt auch weiter südlich in der Kette des Borochoro wieder, zugleich aber nimmt das Gebirge als Ganzes gegen O immer mehr zentralasiatischen Charakter an. Das gegen W breit geöffnete Ilibecken verschmälert sich gegen O zwischen den Ketten des östlichen Tianschan. Bodengestaltung, Landschaft und die Grundlagen seiner Wirtschaft weisen es gegen W hin, und nur politische Gründe bestimmten 1881 Rußland, das bereits 10 Jahre vorher besetzte Gebiet von Kuldsha an China zurückzustellen, so daß heute die politische Grenze durchaus künstlich vom Kamm des Borochoro in südlicher Richtung nach dem des Temurlyktau verläuft.

Weiter südlich bildet die Furche des Musartpasses (etwa 3500 m) die einzige, in der Natur einigermaßen begründete Grenzlinie zwischen einer westlichen und einer östlichen Hälfte des Tianschan, wenn auch die von *Keidel* (36) von dieser Stelle an vermutete dauernde Änderung der Streichungsrichtung aus

ONO nach OSO nach *Leuchs* nur eine lokale Erscheinung ist. Aber rein geographisch betrachtet bilden die beiden Musarttäler so tiefe Einschnitte in der gerade hier am höchsten ansteigenden Gebirgsmasse, daß die aus dem Tekesbecken über den Musartpaß nach dem Südrand des Tianschan führende Linie immerhin zur Orientierung von Bedeutung ist. Außerdem nimmt das Gebirge von hier gegen O auch im Innern so rasch echt zentralasiatischen Charakter an, daß diese Linie auch als Grenze zwischen dem turkestanischen Anteil des Gebirges mit den Merkmalen der Übergangsgebiete und dem rein zentralen Anteil dienen kann. Von dieser natürlichen Grenzlinie weicht übrigens die politische nur unbedeutend ab, indem sie rund 40 km weiter westlich über den in seiner Position erst später genauer bekannt gewordenen Kulminationspunkt des ganzen Systems, den etwa 7000 m hohen Chan-Tengri, geführt wurde.

Westlich vom Musartpaß ist die Grenze zwischen zentralen und Übergangsgebieten und damit zwischen Ost- und Westturkestan in der Natur deutlich vorgezeichnet. An großen Staffelbrüchen stürzen die südlichsten Tianschanketten gegen das Senkungsfeld des Tarimbeckens ab und wenn sie auch weder als Wasserscheiden dienen, noch einen zusammenhängenden Kammverlauf besitzen, so sind sie doch in ihrer Gesamtheit eine morphologische Grenzmauer von großer Schärfe zwischen den stark vergletscherten, von tiefen und wasserreichen Tälern zerschnittenen Ketten der Nordseite und den rein wüstenhaften, hoch hinauf in ungeheuren Schuttmassen begrabenen südlichsten Randketten oder isolierten Vorlagen, wo die aus kaum zugänglichen Schluchten herausbrechenden Flüsse mit rasch abnehmender Wasserfülle vielfach vorzeitig in Schutt und Sand ersticken, ohne den Tarim zu erreichen. In dieser Weise zieht der südliche Gebirgsrand, stets durch Bruchlinien bedingt, bis in die Gegend von Kaschgar.

Das Alai-Pamir-System. Damit haben wir das Bereich der größten Massenanschwellung in der westlichen Umwallung Zentralasiens, das Scharungsgebiet der Pamire, erreicht. Zweifellos tragen diese 3000—4000 m hochgelegenen Flächen durchaus zentralasiatischen Charakter, sie können geradezu als Typus der Hochgebirgswüste gelten. Anderseits aber bringt ihre über 7000 m hohe östliche Randkette eine scharfe Trennung vom Becken von Kaschgar zustande und drängt fast die ganze Entwässerung der Pamire nach W in das Gebiet des Amu. In dieser Richtung vollzieht sich auch rasch der Übergang zu den reichlicher benetzten Übergangslandschaften und zu den tief zerschluchteten Gebirgsgegenden am oberen Pändsch. Auch verkehrsgeographisch schließen sich die Pamire enger an Westturkestan als an das chinesische oder das angloindische Gebiet an und ohne allzu große Schwierigkeiten konnte hier Rußland von N her bis nahe an die Wasserscheide gegen das Indusgebiet vordringen. Es war daher nicht nur die überlegene russische Diplomatie, sondern gute geographische Gründe, die im Pamirvertrag von 1895 den größten Teil des strittigen Gebietes Rußland zufallen ließen, wenngleich die Grenze im S nicht bis auf die Hauptwasserscheide gegen das Indusgebiet gerückt werden konnte.

Die Südgrenze. Wesentlich einfacher liegen die Verhältnisse am Südrand von Westturkestan. Die Südgrenze des Landes gegen Iran erscheint im allgemeinen

durch den hohen Wall der nordiranischen Randgebirge vorgezeichnet. So wurde sie schon in frühgeschichtlichen Zeiten empfunden, als sich zu beiden Seiten der fruchtbaren Talebene des oberen Oxus nördlich vom Paropanisus, im alten Baktrien, eine selbständige arische Kultur entwickelte. Die Bedeutung des Stromes als Grenze ist eben hier im Vorland des Hindukusch eine ganz andre als weiter aufwärts in seinem tiefen Schluchttal und draußen in der Wüste. Er war hier niemals die nationale und politische Grenze zwischen Iran und Turan und insofern ist sein Wert als afghanisch-turkestanische Grenze von englischer Seite übertrieben eingeschätzt worden (38). Immerhin trat später die Bedeutung des schwer zu passierenden Flusses als Grenzschutz gegen die Einfälle der Afghanen doch wieder stärker hervor als die der Gebirgsmauer des Hindukusch, so daß heute der ganze Oberlauf des Amu bis zu seinem Austritt in die Sandwüste die Grenze zwischen Afghanistan und Turkestan bildet. Auch weiter westlich ist der politische Grenzverlauf mehr durch die zögernde Haltung Rußlands gegen die iranischen Staaten während der Unterwerfung der Turkmenenoasen als durch natürliche Linien bestimmt. So ist das Quellgebiet des Murghab und Tedshen bei Afghanistan verblieben, sehr zum Schaden für die künftige Entwicklung der Oasenkultur im Unterlauf dieser Flüsse, die über deren Wasserhaushalt nicht frei verfügen kann.
Westlich vom Tedshen beginnt die Virgation der nordiranischen Ketten, indem der südliche Ast in einem nach N konvexen Bogen die Ebenen von Chorassan umgürtet und sodann als Elbursgebirge das Südufer des Kaspisees überragt, während der nördliche als Kopet-dagh gradlinig nach NW weiterstreicht und nach kurzer Unterbrechung im Balchan seine Fortsetzung bis an das Ostufer des Kaspisees findet. Sein steiler, mauergleicher Abfall bildet die scharfe natürliche Begrenzung der Turanischen Senke gegen das Hochland von Iran; doch steigt die politische Grenze vom Gebirgsfuß westlich von Aschabad auf die Kammhöhe hinauf, womit sich Rußland einen wichtigen Zugang nach Nordpersien gesichert hat. Wo der Kopet-dagh unweit Kysylarwat sich zu einer flachen Bodenschwelle erniedrigt, greift auch die Naturgrenze Turkestans weiter nach S bis auf die Ausläufer des Elburs vor, so daß das Gebiet des Atrek in sein Bereich fällt. Doch zieht die politische Grenze durch die südlichen Vorlagen des Kopet-dagh und längs des Atrek zum Kaspisee.

C. DIE NATÜRLICHEN LANDSCHAFTEN WESTTURKESTANS

Ein jeder Versuch, den so umgrenzten, über fast 2 Mill. qkm ausgedehnten Raum in natürliche Einzellandschaften aufzulösen, wird von dem Gegensatz zwischen Ebene und Gebirge ausgehen müssen, wie dies zuerst *J. Muschketow* und dann namentlich *Berg* (39) wenngleich in etwas andrer Weise versuchten, als es hier geschieht.
Die Gebirge Westturkestans erheben sich über das Turanische Senkungsfeld zumeist mit deutlichem Fuß, so daß ein vermittelndes Hügelland in der Regel fehlt. Während die Gebirge der Südumwallung zum System der iranischen Randketten gehörend von einer näheren Betrachtung hier ausgeschlossen bleiben sollen, sind der größere Teil des Tianschan- und das Alai-Pamir-

System integrierende Bestandteile des Landes. Dabei sind für alle geographischen Beziehungen zwischen der Ebene und den Gebirgen zwei Grundzüge ihrer horizontalen Gliederung, die zuerst von *Muschketow* erkannt wurden, von maßgebender Bedeutung. Es ist die mittlere Streichungsrichtung aller Ketten im Innern des Gebirges O zu N—W zu S, also nahezu senkrecht zum Gesamtverlauf der turkestanischen Ostgrenze, oder sie ordnen sich in flachen Bogen an, die aus der ONO- in die WNW-Richtung übergehen, und es strahlen die im O eng aneinander gedrängten Ketten gegen W in einer Reihe von Virgationen fächerförmig auseinander und nehmen dabei an Höhe ab, an Zahl zu, derart, daß von den O—W streichenden Ketten Züge sowohl nach NW als nach SW entsendet werden. Dadurch wird, wie *Friederichsen* (40) betonte, das Gebirge dem Verkehr gerade von der für menschliche Siedlungen günstigeren Westseite geöffnet, zwischen die divergierenden Ketten drängt sich die Ebene in Becken- und Tallandschaften tief in das Innere des Gebirges hinein und bietet Raum für Kulturflächen, die von den hier austretenden Flüssen gespeist werden. Die vorherrschende gemeinsame Streichungsrichtung und die Virgationen gegen W bestimmen aber auch den Verlauf der Gebirgsränder. Auf lange Strecken vollkommen geradlinig und geschlossen verläuft der Gebirgsrand dort, wo die O—W streichenden Ketten unmittelbar zur Ebene abfallen. Große Randbrüche bestimmen den Verlauf des nördlichen Gebirgsrandes vom Temurlyk-tau im O bis zum Talaß-tau im W und diese Bruchränder werden nur unterbrochen von den nach NW gerichteten Ausläufern der hohen Ketten. In einem nach NW geöffneten Fächer verzweigt sich der Stamm des dsungarischen Alatau gegen das untere Iligebiet, zwischen Ili und Tschu schieben sich die Mainakketten als eine Schar niedriger Bergzüge gegen NW vor, fortgesetzt in den allmählich in die Kirgisensteppe auslaufenden Tschu-Ili-Bergen. Vom Talaß-tau geht der Kara-tau als die äußerste NW-Verzweigung des Tianschansystems aus. Auch die Ränder dieser abgezweigten Ketten sind vorwiegend durch junge Brüche bestimmt. Wesentlich unregelmäßiger ist der Westrand des Gebirges gestaltet. Er verläuft in mehreren ein- und ausspringenden Winkeln, indem die alten Gesteine unter jüngeren, regelmäßig gefalteten Bildungen untertauchen, so daß hier ein welliges Hügelland dem eigentlichen Gebirge vorgelagert ist. Dann aber kehrt die scharfe Begrenzung durch Bruchränder an den beiden Längsseiten des elliptisch gestalteten Beckens von Ferghana wieder, zu dem im N der Tschatkal-tau, im S noch unvermittelter und großartiger die Alaikette abstürzt. Sie wird durch die niedrigere Turkestankette nach W fortgesetzt, die ebenso wie die nach S folgenden Ketten abermals in einen nach W offenen Fächer sich auflöst, zwischen dessen Äste das Tal des Sarafschan eingebettet ist; endlich zweigt von der Hissarischen Kette eine ganze Schar niedriger Ketten nach SW ab, die sich, noch bevor sie den Amu erreicht haben, in niedriges Hügelland mit breiten Tälern austönen, so daß hier der Gebirgsrand vielzackig verläuft.

Die Gliederung der Gebirge Westturkestans. Tianschan und Alai gehören nach der Anordnung ihrer Höhen zu den sogenannten Kettengebirgen. Aber wir vermissen hier die für die meisten Gebirge dieser Art charakteristische zonale Anordnung ihrer Gesteinsarten, die in so vielen Fällen ein Hilfsmittel für

ihre Gliederung bietet. Schon die Abgrenzung der beiden Systeme voneinander wird von geologischer und geographischer Seite verschieden gegeben werden müssen. Das breite Alailängstal trennt in seinem ganzen Verlaufe die altkristallinischen Schiefer- und Massengesteine des Alai von den stark gefalteten Kreide- und Alttertiärschichten des Transalai-Systems und folgt dabei einer großen Bruchlinie, dem von seinem Entdecker *Klebelsberg* (41) so genannten Wachschbruche, der sich als eine der wichtigsten tektonischen Linien im Bau der westlichen Umwallung von Zentralasien nach W am Südfuß der Hissarischen Kette bis an den Gebirgsrand fortsetzt, nach O bis an den Rand des Beckens von Kaschgar reicht und hier offenbar in die südlichen Randbrüche des Tianschan übergeht, so daß dieser mit dem Alai eine tektonische Einheit bildet. Der Wachschbruch trennt also in seiner ganzen Erstreckung das Tianschan-Alai- vom Transalai-Pamir-System. Gegen N aber stürzt die Alaikette noch viel tiefer zum Becken von Ferghana ab und aus diesem führt am Kara-darja aufwärts der uralte und auch jetzt noch viel benutzte Karawanenweg von Osch über den 3900 m hohen Terek-dawan nach Kaschgar. Zugleich vollzieht sich an dieser Stelle die Scharung der ONO streichenden Alaiketten, deren Richtung in den südlichen Randketten des Tianschan fortgesetzt wird, mit der das Becken von Ferghana gegen O absperrenden, NW streichenden Ferghanakette, und es ist hier die Verknüpfung von Tianschan und Alai zwischen den innersten Winkeln der Becken von Ferghana und Kaschgar auf einen Gebirgsknoten von bloß 120 km Breite reduziert. Vom geographischen Gesichtspunkte also vereinigen wir die in breitem Zusammenhang stehenden Alai- und Transalai-Pamir-Ketten und trennen sie vom Tianschan durch das tiefe Becken von Ferghana und die Linie Osch—Kaschgar.

Noch mehr kommt trennenden Linien innerhalb des auf über 2000 km Länge nach Zusammensetzung, Struktur und morphologischer Entwicklung gleichartigen Tianschansystems nur konventionelle Bedeutung zu. Nur das dem Innern des Gebirges sonst fremde Auftreten der NW-Richtung im Verlauf der Ferghanakette könnte den Anhaltspunkt für eine weitere Gliederung bieten. Indem diese Kette mit dem WSW streichenden Tschatkal-tau unter nahezu rechtem Winkel zusammentrifft, geschieht hier eine außerordentliche Verschmälerung des ganzen Systems. Man könnte also durch die Linie Aulie-ata—Talaßtal—Bischtaschpaß—Unterer Naryn einen westlichsten und wesentlich niedrigeren Teil des Tianschan abtrennen, während der zwischen dieser und der Musartlinie gelegene, weit größere Abschnitt als zentraler Tianschan zu bezeichnen wäre. Endlich erscheint als ein mehr selbständiges Glied der weit nach N vorgeschobene dsungarische Alatau, der durch das breite Tal und Becken des Ili in sehr einfacher und deutlicher Weise vom eigentlichen Tianschan sich ablöst.

Die Ebenen von Westturkestan. Für die Gliederung der ebenen Teile des Landes, auf die mehr als drei Viertel seiner Fläche entfallen, scheint die Tatsache wichtig zu sein, daß sie zur Kategorie der Hohlebenen gehören, die von allen Seiten nach einem ungefähr in ihrer Mitte gelegenen Punkte sich abdachen. Von diesem Gesichtspunkte löst sich die Turanische Niederung in drei Stücke auf, in das Bereich der Kaspischen, der Aralischen und der

Ili-Balchasch-Senke. Zwischen die beiden ersteren aber schiebt sich die völlig wasserlose Tafel von Ust-Urt ein, deren hydrographische Zugehörigkeit zum Teil unsicher ist. Anderseits schaltet sich zwischen das Einzugsgebiet des Aral- und das des Balchaschsees das Flußgebiet des Tschu ein, der heute in dem Salzsumpf Śaumal-kul endet, aber bei stärkerer Wasserführung vereinigt mit dem Śary-śu den Śyr erreichen würde. Sein altes Trockental liegt zwischen den letzten Ausläufern des weit in die Steppe hinaus entsendeten Karatau und dem Südrand der Tafel von Turgai, so daß hier die Turanische Niederung auf eine schmale Lücke reduziert ist. Wir trennen daher ihren östlich vom Karatau und vom Ende des Tschu gelegenen höheren Teil als *nördliches Tianschanvorland* ab von dem weitaus größeren und tiefer gelegenen westlichen. Eine weitere Gliederung des östlichen Teiles ist durch die hydrographischen Verhältnisse gut vorgezeichnet. Es ist das Tschugebiet durch die breite, flache Schwelle der Alkarly- und Tschu-Ili-Berge von dem Einzugsgebiet des Ili und des Balchaschsees getrennt, das wieder in ähnlicher Weise von der seenreichen Steppensenke der dsungarischen Pforte abgegliedert ist. Dabei ist in dem ganzen Gebiet der landschaftliche und wirtschaftliche Charakter der gleiche. Es schließt sich an eine dem Gebirgsfuß folgende, schmale hügelige Zone von Grassteppen mit fruchtbarem Lößboden, zugleich das Gebiet der russischen Kolonisation, eine nach O schmäler werdende Zone von Sandsteppen und Flugsandgebieten, die nur nomadisierender Weidewirtschaft zugänglich sind; endlich begleitet ein Streifen von Lehmsteppe und ein Schilf- und Strauchgürtel den Lauf der großen Flüsse und die Ufer der Seen.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse in der Turanischen Niederung westlich vom Karatau. Sandwüsten und Sandsteppen gewinnen hier außerordentliche Verbreitung, so daß wasserscheidende Linien keine Bedeutung haben. Zur ersten Orientierung kann der Lauf der beiden Hauptströme des Landes dienen, die aber keineswegs überall verschiedene Landschaften trennen. Vielmehr begleitet auch hier den Rand der Gebirge eine breite Lößzone mit ebenem oder kleinhügeligem Relief, die unter künstlicher Bewässerung eine außerordentliche Fruchtbarkeit entfaltet. Als der eigentliche historische Boden des Landes und das Gebiet der größten Verdichtung seiner Bevölkerung steht dieses *westliche Gebirgsvorland* den menschenleeren Sandgebieten des Innern gegenüber. Dabei unterscheidet sich der östliche Teil der Sandwüste, *Kysylkum*, durch das inselartige Auftreten von niedrigen, kurzen, im Streichen der Tianschanketten gelegenen Gebirgszügen und das Zurücktreten nackter Flugsandflächen von dem noch reiner wüstenhaften westlichen, in dem das am tiefsten gesenkte Gebiet von *Karakum* als ein riesiges, nur am Südrand von einer schmalen Löß- und Kulturzone begleitetes Sandmeer sich von der horstartig gehobenen Tafel von *Ust-Urt* deutlich scheidet. An diese endlich ist, durch eine Senke getrennt, die landschaftlich ähnliche Halbinsel *Mangyschlak* angegliedert. Als eine Kulturinsel hebt sich aus den umgebenden Wüsten die große Deltaoase von *Chiwa* heraus, die mit den Ufergeländen des Aralsees ein Naturgebiet für sich bildet. Endlich trennt ganz im SW der Zug des Großen und Kleinen Balchan Karakum von der Depressionszone der Kaspisenke und dem Atrekgebiet.

Somit erhalten wir für die Gliederung von Westturkestan folgende Übersicht:

I. Gebirge.

1. Tianschan-Westhälfte	303 200 qkm
a) Westlicher Teil	73 000 „
b) Zentraler Teil	182 600 „
c) Dsungarischer Alatau	47 600 „
2. Alai-Pamir	235 000 „
Westturkestan innerhalb seiner natürlichen Grenzen:	2 164 000 „

II. Ebenen.

1. Nördl. Tianschan-Vorland	301 900 qkm
a) Tschubecken	93 200 „
b) Ili-Balchasch-Becken	166 400 „
c) Dsungar. Seenbecken	42 300 „
2. Turanische Senke	1 090 600 „
a) Westl. Gebirgsvorland	79 400 „
b) Becken von Ferghana	22 200 „
c) Kysyl-kum	438 400 „
d) Oase von Chiwa und Aralsee	96 800 „
e) Karakum im weiteren Sinne	390 500 „
f) Atrekgebiet	22 000 „
g) Anteil am Hindukusch-Vorland	41 300 „
3. Ust-Urt mit Mangyschlak	233 400 „
a) Ust-Urt	170 400 „
b) Mangyschlak	63 000 „

Zur Geschichte der Forschung in Westturkestan (42). Spät erst ist Westturkestan in den Gesichtskreis der abendländischen Menschheit und in das Bereich geographischer Forschung eingetreten. Höchst unklaren Vorstellungen von den Grundzügen seines Reliefs begegnen wir bei den antiken Geographen. Herodot wußte nur, daß der Kaspisee, das Mare Hyrcanum, allseits von Land umgeben sei und sich vorwiegend von N nach S erstrecke und daß sich ostwärts eine unübersehbare Ebene ausdehne. Erst die Züge Alexanders des Großen erweiterten den geographischen Horizont der Griechen auch nach dieser Richtung; aber die ihn begleitenden Gelehrten haben von den durchzogenen Ländern nur höchst dürftige Beschreibungen mitgebracht, die in den Werken von Q. Curtius und Arrian Aufnahme fanden. Die richtige Vorstellung vom Kaspisee als einem Endsee war durch die Expedition des Patrokles um 285 v. Chr. (43) sogar wieder verloren gegangen oder angezweifelt worden; erst Ptolemäus kehrte zu der richtigen Erkenntnis zurück, huldigte aber ebenso wie seine Vorgänger der Vorstellung von einem ununterbrochenen Wasserweg vom Kaspisee nach Indien, der durch Oxus und Jaxartes vermittelt würde. Beide ließen die Griechen von O her in den Kaspisee münden; der Aralsee wird von keinem der griechischen Autoren mit Sicherheit erwähnt, doch bezeugen ihn chinesische Quellen, die bis ins 2. Jahrhundert v. Chr. zurückgehen, als der Verkehr Chinas mit den Völkern Turans begann.

Diese Beziehungen blieben auch den Griechen nicht unbekannt. Marinus von Tyrus und nach ihm Ptolemäus beschrieben die Handelsstraßen aus Baktrien in das Land der Serer und der Name Serica auf der Weltkarte des Ptolemäus bezieht sich auf die Gebirgslandschaften östlich vom Oxus. Aber zu Beginn der byzantinischen Periode hören alle geographischen Entdeckungen von Europäern im O auf und nun liegt durch mehrere Jahrhunderte völliges Dunkel über Zentralasien und Turkestan.

Erst das Vordringen des Islam über die Ostgrenzen des neupersischen Reiches und die Neubelebung der Handelsstraßen nach China erweckten auch das Interesse der arabischen Geographen an den eigenartigen Kulturverhältnissen dieser Länder. Ihre Blüte erreichte diese Literatur im 9. und 10. Jahrhundert, als Ibn Chordadbeh, Ibn Ruste, Makdisi, Istachri und Ibn Haukal umfangreiche Darstellungen der islamitischen Länder verfaßten, die auch nähere Angaben über den Aralsee und das Land Chowaresm enthalten. Von sehr befruchtender Wirkung für die Kenntnisse von diesen Gebieten bei den Westvölkern wurde die Vereinigung der zentral- und vorderasiatischen Kulturländer unter der Herrschaft der Mongolen, die ihr Reich auch europäischen Gesandtschaften öffneten. Neben den Berichten des Franziskaners Piano Carpini (1246) über seine Reise nach der Mongolei und des vlämischen Mönches Ruysbroek (1251) ist das Werk des



Firnfeld des Sarafschan-Gletschers (nach einer Photographie von W. Rickmers „The Duab of Turkestan“. Cambridge 1913. University Press)

berühmten Marco Polo wie für China so auch für Zentral- und Westasien die wichtigste Quelle des späteren christlichen Mittelalters. Nähere Angaben aber über die Aralische Niederung und die Veränderungen ihrer Ströme verdanken wir wieder islamitischen Reisenden. 1339 beschreibt der persische Geograph Chaswini nach unbekannten Quellen den Unterlauf des Amu, auf eigener Anschauung beruht die Reisebeschreibung des Weltreisenden Ibn-Batuta, der 1333 Chowaresm besuchte. Aus der Zeit des großen Timur aber ist außer dürftigen späteren Berichten über seine Heereszüge nur die Reise des kastilischen Gesandten Ruy Gonçales de Clavijo nach Śamarkand (1404) für die Kenntnis des Landes von Wichtigkeit und eine wertvolle Ergänzung der orientalischen Quellen.

Der Zerfall der mongolischen Universalmonarchie und die Verödung der mittelasiatischen Landwege im Zeitalter der großen Entdeckungen zur See brachten von neuem Turkestan in Europa in völlige Vergessenheit. Der Versuch des Paters Goës (1603/04) zur Wiederbelebung des Landwegs nach China fand bis ins 19. Jahrhundert keine Wiederholung und auch die Forschungen der Jesuiten, die sich vom Ende des 16. bis ins 18. Jahrhundert eine einflußreiche Stellung in China zu erwerben verstanden hatten, reichen nur in die östlichsten Grenzgebiete unsres Landes hinein; die orientalischen Quellen, wie namentlich das umfangreiche Werk des Chans von Chiwa Abulghasi († 1663) über die Zustände seines Reiches im 16. Jahrhundert, wurden der europäischen Wissenschaft erst in unsrer Zeit bekannt. Der einzige Europäer, der im 16. Jahrhundert Turan besuchte, war der englische Kaufmann Jenkinson (1558), dessen Mitteilungen über den Verfall des Landes in Westeuropa alle weiteren Versuche, hier einzudringen, aufgeben ließen.

Viel wichtiger wurden die etwa seit der Mitte des 16. Jahrhunderts immer reger werdenden Handelsbeziehungen, die russische Kaufleute mit den ihnen nahe gelegenen Teilen des Orients unterhielten und die bald durch politische Interessen verstärkt wurden. Wie verworren aber damals noch die Kenntnisse von der Turanischen Ebene in Rußland waren, zeigt das um 1627 zusammengestellte sogenannte „Buch, genannt die Große Karte". Erst in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurden durch zahlreiche Gesandtschaften an die turkestanischen Chane die Vorstellungen genauer und eine vom Jahre 1697 datierte Karte Sibiriens und Zentralasiens von Remezow zeigt zum erstenmal den Aralsee als selbständiges, mit dem Kaspisee nicht zusammenhängendes Becken. Diese Ergebnisse fanden nun auch in der westeuropäischen Geographie, so auf der Karte von Delisle (1723), Aufnahme.

Der zunehmende Verfall der Macht der turkestanischen Chane veranlaßte Peter den Großen zum politischen Eingreifen, zugleich zu dem kühnen Plan, durch Ableitung des Amu in sein altes Bett einen Wasserweg von der Wolga nach Indien zu schaffen. Aber die zu diesem Zweck ausgesendete Expedition des Fürsten Bekowitsch nach Chiwa (1717) endete mit völligem Untergang. Immerhin dauerten die diplomatischen und kommerziellen Beziehungen zu den Chanaten an und aus ihnen ging das große Werk des Naturforschers *Pallas* (1777) hervor, der unter anderem auch den ersten, freilich durchaus verfehlten Versuch einer Darstellung der Anordnung der Gebirge Zentralasiens machte.

Die weitere Erforschung Turkestans aber wurde durch die Entwicklung der politischen Ereignisse gefördert. Die Notwendigkeit, die Südgrenze Sibiriens gegen die Einfälle der Nomaden zu schützen, veranlaßte eine Reihe diplomatischer Sendungen und militärischer Unternehmungen, mit denen wissenschaftliche Forschungsreisen verbunden waren. 1843 erschien eine auch heute noch wertvolle Beschreibung des Chanats Buchara von dem Orientalisten *Chanykow*, während sein Gefährte, der Naturforscher *Lehmann*, als erster die Gegenden am oberen Sarafschan schilderte; 1857 gab *Danilewsskij* die erste Darstellung des Chanats Chiwa. Gleichzeitig begann sich das Dunkel zu lichten, das bisher über die Gebirge Zentralasiens gebreitet war. Schon 1836 konnte *Klaprot* auf Grund der chinesischen Quellen ein wesentlich richtigeres Bild der Gebirgssysteme des inneren Asiens entwerfen. Das in England erwachende Interesse an den Ländern jenseits der indischen Grenzgebirge führte 1832 *Burnes* von Afghanistan nach Buchara, 1836 bis 1838 den Major *Wood* als ersten Europäer nach dem Quellgebiet des Amu-Darja, wo sich fortan englische und russische Interessen und Forschungen begegneten. Von noch größerer Bedeutung wurden die ersten Versuche, das vorhandene Tatsachenmaterial zu einem wissenschaftlichen System kritisch zusammenzufassen: 1843 schrieb *A. v. Humboldt* auf Grund einer Reise in die asiatischen Besitzungen Rußlands sein berühmtes Werk „L'Asie centrale", das für Jahrzehnte das klassische Buch für die Kenntnis der

Geographie Zentralasiens und seiner Randgebiete wurde, und ungefähr gleichzeitig sammelte *K. Ritter* in seinem zwanzigbändigen Riesenwerk über Asien alles Material zu einer vergleichenden Erdkunde des Erdteils. Aber die vielen noch offenen Fragen konnten doch nur auf dem Wege der Einzelforschung gelöst werden und dazu bot das rasche Vordringen der russischen Macht in Turkestan neuerlich Gelegenheit. Als Vorläufer der militärischen Eroberung drangen Topographen und Gelehrte in die Hochgebirge ein, die bis dahin nur Gegenstand von Spekulationen gewesen waren, und es ist diese erste Periode der Erforschung des Tianschan- und Alaisystems eines der schönsten Ruhmesblätter russischer Wissenschaft. 1856/57 erforschte *P. P. Semenow* große Teile des zentralen Tianschan; noch umfassender waren die Reisen des Zoologen und Botanikers *Sjewerzow* (1857/58 in die Steppen um den Aralsee, 1864—1868 in den Tianschan, 1874 bis 1878 in den Alai) und des Botanikers *A. P. Fedtschenko* in fast allen Teilen des Landes. Ihnen folgten nach der Pazifizierung desselben Kaulbars, Osten-Sacken, Grum-Grshimailo, Ignatiew, Iwanow, Lipsskij u. v. a., namentlich aber als Begründer der geologischen Erforschung *Romanowsskij* und *Muschketow* (1878—1880), die die Bausteine für die Synthese von *E. Sueß* lieferten. In dieselbe Zeit fällt auch der Beginn der systematischen kartographischen Aufnahme, die freilich für den größten Teil des Landes über ein weitmaschiges Routennetz nicht hinausgekommen ist. Die 1881 vollendete Unterwerfung der Turkmenen hat endlich auch das bisher völlig verschlossene Transkaspien der Forschung geöffnet, die in den Arbeiten von Konschin, Obrutschew, Bogdanowitsch u. a. reiche Ergebnisse gezeitigt hat.

Die Zahl der Forscher, die in den letzten 40 Jahren zur Erschließung Turkestans beigetragen haben, ist heute kaum mehr zu überblicken. Nur für die letzten Jahre sei hervorgehoben, daß es vor allem deutschen Forschern zu danken ist, wenn heute Tianschan und Alai-Pamir in geologischer und morphologischer Hinsicht zu den bestbekannten Gebirgen Asiens gehören, und daß auch die sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse des Landes von deutschen Gelehrten und Praktikern näherer Untersuchung gewürdigt wurden. Erst seit etwa 10 Jahren haben auch landeskundliche Untersuchungen der klimatischen und hydrographischen, bodenkundlichen und pflanzengeographischen Verhältnisse unter der Leitung der staatlichen Behörden eingesetzt, seitdem das Land zum Gegenstand wirtschafts- und kolonialpolitischer Projekte geworden ist. Vieles freilich ist erst lückenhaft bekannt, noch immer sind große Flächen der Wüste und noch viele Hochtäler der Gebirge von keines Forschers Fuß betreten worden; aber im ganzen gehört doch Westturkestan, das noch vor kaum mehr als 50 Jahren von europäischen Forschern nur unter den größten Gefahren betreten werden konnte, wofür die Reise *Vambérys* (9) 1863 ein Zeugnis ist, heute auch in wissenschaftlicher Hinsicht bereits zu den Kulturländern der Erde. Es ist zu hoffen, daß die gegenwärtige Umwälzung der staatlichen Zustände diese Entwicklung nicht auf allzulange Dauer unterbreche.

II

GEOLOGISCHE UND MORPHOLOGISCHE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

Allgemeiner Überblick. Durch Entwässerung, Klima und wechselseitige Lagebeziehungen zu einer Einheit verbunden, sind die Ebenen und Gebirge von Westturkestan in ihrer heutigen Form und Verbreitung das Ergebnis eines sehr wechselvollen und langandauernden Entwicklungsganges, wobei mehr als in manchen jungen Gebirgsländern auch die nähere Kenntnis der älteren Abschnitte für das Verständnis des gegenwärtigen Bildes erforderlich ist. Denn es sind die Gebirge Westturkestans vorwiegend aus Gesteinskomplexen sehr hohen Alters aufgebaut und es treten in ihnen vielfach noch die Reste einer uralten Landoberfläche und die Grundzüge einer sehr alten, durch jüngere Bewegungen neu belebten Struktur entgegen.

Durch zwei große, weit über die Grenzen unsres Landes bedeutungsvolle Ereignisse zerfällt diese Entwicklungsgeschichte in drei Hauptabschnitte. Die gebirgsbildende Periode, die gegen das Ende der paläozoischen Ära als ein nahezu universelles Phänomen die Erdkruste betraf, scheidet in großen Teilen von Zentralasien zwei Zeiträume von durchaus verschiedenem Inhalt: eine Zeit vorwiegender Meeresbedeckung mit mehreren Trans- und Regressionen des Meeres und eine Zeit vorherrschender kontinentaler Zustände. Jene hat das Material geliefert, aus dem die geologisch gesprochen älteren Teile des Landes aufgebaut wurden, in dieser wurden die in jungpaläozoischer Zeit gebildeten Gebirge zum größten Teile wieder abgetragen und teilweise unter Landbildungen begraben. In den südlichen Randgebieten von Zentralasien aber und noch mehr in den Ebenen des Westens dauerte die Meeresbedeckung mit Unterbrechungen noch bis weit über die Mitte der Tertiärzeit an. Dann erst setzte gleichzeitig mit dem Aufbau der europäischen und südasiatischen Hochgebirge eine zweite große gebirgsbildende Periode ein, die im Bereich der mesozoischen und tertiären Meere Faltungsgebirge schuf, in dem der alten Gebirge aber vorwiegend in vertikalen Bewegungen bestand, das alte abgetragene Festland hob und zertrümmerte, aber auch neue Gebiete ihm angliederte. Erst diese Bewegungen sind für den heutigen Gegensatz von Ebene und Gebirge und in diesem selbst für die Anordnung der Ketten und Beckenlandschaften maßgebend geworden.

A. DIE PALÄOZOISCHEN MEERE UND GEBIRGE

Die paläozoische Schichtfolge. Soweit Fossilfunde sie beglaubigen, reicht die Schichtfolge der Turkestanischen Gebirge bis in die *Silurzeit* zurück. Schichten dieses Alters wurden bereits von *Romanowsskij* (44) mehrfach im Alai, in den Tschu-Ili-Bergen südlich vom Balchaschsee, ferner von *Berg* (45) am Balchaschsee, von *Edelstein* (46) im Sarafschangebiet und von *Weber* (47) in

Ferghana nachgewiesen. Dazu kommt, daß wahrscheinlich der größere Teil der als halb oder ganz kristallinische Schiefer und Phyllite ausgebildeten Gesteinskomplexe, die außer im Tianschan und Alai namentlich in den Pamirgebieten und den Inselgebirgen von Kysyl-kum so weit verbreitet sind und auf der geologischen Karte von *Muschketow* und *Romanowsskij* (47 a) eine so große Rolle spielen, durch weitgehende Umwandlung aus silurischen und vielleicht auch älteren Sedimenten hervorgegangen ist. Wir dürfen daraus schließen, daß in der Silurzeit unser ganzes Gebiet wie überhaupt Zentralasien vom Meere bedeckt war, daß aber auf sie eine älteste Gebirgsbildung, verbunden mit der Intrusion granitoïder Gesteine, folgte, wodurch die alten Sedimente kristallinischen Charakter erhielten.

Sicheren Boden gewinnen wir erst für die *Devonperiode*. Sie ist namentlich in ihrem unteren und mittleren Abschnitt charakterisiert durch ein neuerliches Vordringen des Meeres über das gefaltete und eingeebnete Gebirge, das als die von *Bogdanowitsch* (48) so genannte Kvenluntransgression eine in ganz Zentralasien wie überhaupt in großen Teilen der Erde nachgewiesene Erscheinung ist und zur Ablagerung sehr mächtiger Sedimente führte. In den westlichen Teilen des Tianschan und im Grenzgebiet von Ferghanakette und Alai sind unterdevonische Kalke von einem sehr wechselvollen und mächtigen Komplex von Schiefern, Sandsteinen, Quarziten, Tuffen und Konglomeraten mit Diabasen und Serpentinen, diese wiederum von mächtigen Kalken überlagert, und die Untersuchungen von *Weber* (47) und *Muschketow* jun. (49) haben die vollkommene Analogie des Unterdevons von Ferghana mit dem Böhmens und des Ural erwiesen. Im zentralen und südlichen Tianschan ist das Devon vorwiegend durch die von *Keidel* (50) so genannten Apatalkanschiefer vertreten. Während diese und auch die weichen Sandsteine durch ihre leichte Zerstörbarkeit mit runden Formen das Landschaftsbild ganzer Ketten, namentlich des südlichen Tianschan beherrschen, spielen die dem unteren Mitteldevon angehörenden mächtigen Kalkschiefer im Aufbau der das Becken von Ferghana umgebenden Hochgebirge eine führende Rolle. Auch im Arpa- und Aksaigebiet gehört wohl ein großer Teil der halbkristallinisch entwickelten Schiefer und die mit ihnen wechsellagernden Kalkschiefer und körnigen Kalke, die auch hier kühne Hochgebirgsformen bilden, dem Devon an (51).

Die devonische Meeresbedeckung scheint gegen den Schluß dieser Periode ihren Höhepunkt erreicht zu haben. Von nun an aber verhalten sich die westlichsten und die übrigen, weitaus überwiegenden Teile des Tianschan verschieden. In diesen tritt, wie auch sonst meist in Zentralasien, am Ende des Devon eine Regression des Meeres ein als Folge einer neuerlichen Gebirgsbildung und Hebung des Landes, so daß die jüngeren Glieder des Paläozoikums transgressiv und diskordant über verschiedenen älteren Gesteinen liegen. Überall im zentralen Tianschan beginnt das Karbon erst mit den oberen Horizonten seines unteren Abschnittes und auch für den Alai ist eine solche Transgressionsdiskordanz nach *Weber* sehr wahrscheinlich. Hingegen folgen im westlichsten Tianschan völlig konkordant über oberdevonischen schwarzen Kalkschiefern die Kalke des Unterkarbon. Es dauerte also hier die Meeresbedeckung, vielleicht seit dem Silur, unterbrochen bis ins Karbon

an, während sonst überall auf die oberdevonische Regression und eine Periode der Gebirgsbildung eine neuerliche, von N nach S fortschreitende Transgression im oberen Unterkarbon einsetzte, die von *Gröber* (52) geradezu als Tianschantransgression bezeichnet wurde.
In der Tat sind Ablagerungen dieser Periode für fast alle Teile der Turkestanischen Gebirge von größter Bedeutung. Vorwiegend sind es helle, teils deutlich geschichtete, teils massig in Riffazies entwickelte, sehr mächtige Kalke, häufig durch metamorphe Vorgänge in Marmor umgewandelt, die für das Landschaftsbild mancher Ketten von ähnlicher Wichtigkeit werden wie die Triaskalke für die Kalkzonen der Ostalpen. Nur selten ist das Unterkarbon nicht in dieser Kalkfazies entwickelt; in den westlichen Ausläufern des dsungarischen Alatau z. B. liegen nach *Kasansskij* (53) über marinen Schiefern und Kalken steinkohlen- und pflanzenführende Schiefer und Porphyrtuffe, die gleichfalls noch dem Unterkarbon angehören. Auf diese rasch vorschreitende Tianschantransgression folgt im nördlichen Tianschan ein neuerlicher und ebenso rasch sich vollziehender Rückzug des Meeres, indem über den Kalken Regressionsschichten, Sandsteine und Kalkkonglomerate, erwiesen sind. Gemeinsam mit großen Teilen von Zentralasien wird nun der nördliche Tianschan etwa bis 41° n. Br. wieder und zwar für immer Festland und damit ein Glied des großen Angarakontinents, der sich im nördlichen Asien seit den ältesten Perioden der Erdgeschichte erhalten und allmählich nach S an Ausdehnung zugenommen hat. Südlich der damaligen Südküste des Angaralandes ist aber auch das Oberkarbon noch eine Zeit andauernder, wenn auch meist nicht tiefer Meeresbedeckung. Marines Mittel- und Oberkarbon in großer Mächtigkeit und wechselvoller Fazies finden sich nach *Weber* im mittleren Alai diskordant über Unterkarbon, in Ostbuchara nach *Krafft* (54) und *Edelstein* (55) als Fusulinenkalke, und zwar hier transgressiv über kristallinischen Felsarten und von mächtigem marinem Perm überlagert. In den südlichen Randketten des Tianschan sind nach *Gröber* (52) die mittel- und oberkarbonen Sedimente in höchst wechselvoller Ausbildung und enormer Mächtigkeit (Sandsteine, Tonschiefer und flyschähnliche Schiefertone der mittelkarbonischen Kepeningschichten, oberkarbonische Musdukkalke und die Kekelikbelschichten mit einer Wechsellagerung von Kalken und Tonschiefern mit Einschaltung von basischen Eruptivdecken) entwickelt und hier für den Gebirgsbau viel wichtiger als das Unterkarbon. Aber auch hier endet die Zeit der Meeresbedeckung mit dem Ende des Oberkarbon, die Südküste des Angaralandes verläuft nun quer durch Ferghana nach dem Quellgebiet des Tarim (56). Es bedeutet also das Ende der Karbonzeit einen wichtigen Wendepunkt in der geologischen Geschichte Turkestans und überhaupt Zentralasiens, indem fortan einem nördlichen Gebiet permanenter Landzustände eine südliche Region gegenübersteht, die von den Schwankungen in der Ausdehnung des großen Mittelmeeres der Tethys beherrscht bleibt.
Die karbonische Gebirgsbildung. Der obere Abschnitt der Karbonperiode ist auch die Zeit entscheidender Krustenbewegungen. Wohl haben solche, wie erwähnt, schon vor und namentlich nach der Devonperiode, nämlich vor der Transgression des oberen Unterkarbon stattgefunden, auch gehört ein großer Teil der granitischen Intrusionen diesen älteren Bewegungen an. Wichtiger

aber für die morphologische Betrachtung sind diejenigen, die noch innerhalb oder nach dem Karbon eintraten. Sie erfolgten, wie mit *Leuchs* (57) gegenüber *Gröber* betont werden soll, der sie nur auf eine relativ schmale mittlere Zone des Tianschan beschränkt wissen will, im ganzen Tianschan- und Alai-Pamirsystem, wenn auch zweifellos im S schwächer, aber sehr wahrscheinlich auch in den heute von jungen Bildungen überdeckten ebenen Teilen von Turkestan, und zwar weniger in Form echter Faltung, als in einseitiger, mehr weniger steiler Aufrichtung der Schichten, verbunden mit granitischen Intrusionen und porphyrischen Ergüssen. Der Vorgang war also ein relativ einfacher; nirgends sind Anzeichen für solche gewaltige Schubbewegungen in der Horizontalen erkennbar, wie sie für die tertiäre Tektonik des Alpensystems charakteristisch sind. Im südlichen Tianschan und Alaigebiet, wo ja die Meeresbedeckung bis zum Ende des Karbons angedauert hatte, vollzog sich diese Gebirgsbildung dementsprechend später, also jedenfalls erst nach dem Oberkarbon und durch sie wurden nun diese Teile dem neuen Gebirge angegliedert. Dieses bestand also aus langen, in parallelen Streifen angeordneten Sedimentzonen und in deren Richtung gestreckten granitischen Massen, von denen ein kompliziertes Gangsystem ausging. Die Streichungsrichtung dieser Ketten ist im größten Teile des Landes, nämlich überall dort, wo sie durch jüngere tangentiale Bewegungen nicht wieder verwischt worden ist, aus dem Streichen der alten Gesteine ersichtlich. Im ganzen zentralen Tianschan herrscht NO- und ONO-Streichen, wobei sich die Schichten oft in flachen, gegen S konvexen Bögen anordnen; im westlichen Teil durchkreuzt sich diese Richtung vielfach mit der WNW- und NW-Richtung und vorherrschend wird diese in den alten Gesteinen der heute isoliert aus der Ebene aufragenden Ausläufer und Inselgebirge. Das karbonische Gebirgssystem war nach Richtung und Material der Vorläufer des heutigen, aber es muß betont werden, daß nicht schon die heutigen *Ketten* aus der paläozoischen Gebirgsbildung hervorgegangen sind. Nur die alten Leitlinien sind im Streichen der Schichten erhalten geblieben; die *Formen* der alten Faltengebirge aber sind von der Erdoberfläche verschwunden und haben nach langen Perioden kontinentaler Abtragung neuen, jüngeren Platz gemacht.

B. MESOZOIKUM UND TERTIÄR IM TIANSCHAN

Das mesozoische Angaraland. Für den gesamten Tianschan und das Alaigebirge im engeren Sinne wie für das ganze nördliche Zentralasien beginnt mit dem Ende des Oberkarbons die fast ununterbrochene Herrschaft kontinentaler und über riesige Flächen und durch ungeheuer lange Zeiträume gleichartiger Zustände. Aus der ganzen Zeit vom Beginn der Permperiode bis gegen das Ende des Jura haben wir keinen Anhaltspunkt für irgendwelche bedeutendere tektonische Bewegungen. Flüsse durchziehen das Angaraland in der Richtung nach dem Meere im S und W und tragen ungestört das Gebirge ab. In das eingeebnete Land waren große Senken eingebettet, die sich bei dem damals herrschenden feuchten Klima mit Wasser füllten und von einer üppigen Vegetation umstanden waren. An der Südküste des Landes breiteten sich Lagunen aus, die gleichfalls allmählich zugeschüttet

wurden. Diesen physiogeographischen Charakter der mesozoischen Kontinentalperiode erschließen die über große Flächen von Nord- und Zentralasien verbreiteten, von *Sueß* so genannten *Angara*-Schichten, die wohl niemals eine geschlossene Decke bildeten, sondern in einzelnen Becken als fluviatile, limnische und litorale Bildungen entstanden und einen sehr wechselvollen und bunten Komplex von Sandsteinen, Tonschiefern und Konglomeraten mit kleinen Kohlenflözen, aber ohne Kalke darstellen, von sehr wechselnder, aber bisweilen erstaunlicher Mächtigkeit, so daß sie, wie namentlich in der Ferghanakette, ganze Gebirgsgruppen zusammensetzen. Nur für wenige Abschnitte läßt sich aus Pflanzen- und Fischresten ihre Alterszugehörigkeit bestimmen; im nördlichen Teil des Ilibecken gehören sie vielleicht schon der oberen Trias an, im Karatau und im westlichen Buchara sind sie sicher unter- und mitteljurassisch (58, 59) und gleichen Alters wohl auch im östlichen Tianschan (60). Nach ihrer Lagerung und Beschaffenheit zu schließen, hatte das Land damals kein allzu starkes Relief, war aber doch noch weit vom Endziel der Abtragung entfernt. Das Klima war wohl zunächst vorwiegend subtropisch und feucht, aber das Auftreten roter gips- und salzführender Schichten in den obersten Horizonten der Angaraserie weist auf eine fortschreitende Klimaverschlechterung im Sinne eines Trockenerwerdens hin.

Die Rote Wüste. Dabei dauern die kontinentalen Zustände und die tektonische Ruhe über große Teile unsres Gebietes zunächst noch an. Diesem jüngeren Abschnitt der Festlandsperiode gehören jene, gleichfalls für das ganze nördliche Zentralasien charakteristischen und in allen Höhenzonen vorkommenden Sedimente an, die nach der Bezeichnung von *Richthofen* als *Han-hai-* oder *Gobi*-Schichten seit den ersten Zeiten der geologischen Forschung bekannt sind. Wieder sind es, wie namentlich *Leuchs* (61) und *Muschketow* jun. (62) dargetan haben, vorwiegend grobklastische Bildungen, Sandsteine und Konglomerate, aber auch Tone, Mergel und Mergelkalke. Wie die Angaraschichten sind sie auf getrennte Ablagerungsgebiete beschränkt, unterscheiden sich von ihnen aber durch das Fehlen von Pflanzenresten und Kohle; hingegen sind Gips- und Salzeinlagerungen sehr häufig und es überwiegt namentlich in den unteren Horizonten die rote Farbe. Die ältere Auffassung, daß es sich um die Sedimente eines zentralasiatischen Binnenmeers handle, ist heute allgemein aufgegeben; vielmehr beweist die Zusammensetzung, Verbreitung und sehr wechselnde Mächtigkeit dieser Ablagerungen, daß sie auf dem Lande, aber unter zeitlich und örtlich sehr verschiedenen Bedingungen entstanden, so daß fast für jedes Gebiet eine andre Gliederung besteht. Es sind also je nach den örtlichen Verhältnissen Fluß- und Seeablagerungen am Rande oder in Becken eines schon stark abgetragenen Gebirges, zum kleinen Teile wohl nur, was *Friederichsen* (63) zu sehr verallgemeinerte, auch trockene Schuttmassen. Am Südrand des Tianschan, unweit Kaschgar, gehören zum unteren Abschnitt dieses Komplexes die von *Stoliczka* (64) beschriebenen Artyschschichten, von Brüchen durchsetzte und gefaltete Tone und Sande, vielleicht jünger, aber auch noch disloziert sind rote Sandsteine und Konglomerate; beide werden von schwächer gestörten groben Konglomeraten überlagert. Im Naryngebiet besteht die sogenannte Narynformation aus einer unteren Gruppe roter, grobklastischer und stärker gestörter Sedimente und

einer oberen hellerer und feinkörniger, mergeliger und sandiger, die nur schwach disloziert sind. In den großen Becken des nördlichen zentralen Tianschan werden umgekehrt steilgestellte rote und graue Mergel, Tone und Sandsteine von flach einfallenden Konglomeraten überlagert. Jedenfalls geschah die Bildung aller dieser Schichten bereits unter klimatischen Verhältnissen, die den heutigen sehr ähnlich waren, als Ablagerungen in Playabecken und von Flüssen unter der Herrschaft eines Salzsteppenklimas, das gegen den Schluß dieser Periode wohl nur deshalb feuchter wurde, weil ihr Ablagerungsraum zu größerer Höhe gehoben war.

Die Einordnung des Han-hai-Komplexes in bestimmte geologische Formationen ist angesichts ihres fast völligen Mangels an organischen Einschlüssen noch schwieriger als die der Angaraschichten. Im südlichsten Tianschan begann ihre Ablagerung schon in mesozoischer Zeit, da die unteren Horizonte von den Sedimenten einer eozänen Transgression überlagert werden. Im Becken von Karkará aber, östlich vom Issyk-kul, fand *Keidel* (65) in der stärker gestörten unteren Abteilung mittel- bis oberpliozäne Landschnecken und wahrscheinlich gleichaltrig sind die Funde von *Kasansskij* (53) im unteren Ilital. Es währte also dieser jüngere Abschnitt der Kontinentalperiode etwa von der Kreidezeit durch das ganze Tertiär hindurch und geht, freilich unter gänzlich veränderten Reliefverhältnissen, in die geologische Gegenwart über.

Das Lagerungsverhältnis zwischen den Angara- und den Han-hai-Schichten ist kein gleichbleibendes, wenn auch beide in Höhen vorkommen, wo ihre Bildung heute ausgeschlossen ist. Während an manchen Stellen, wie am Ausgang des südlichen Musarttales und in Ferghana, Konkordanz zwischen den beiden Gruppen besteht, fanden *Bronnikow* und *Weber* im Karatau, *Gröber* im südlichsten Tianschan deutliche Diskordanz. Es müssen also doch wohl in einigen Teilen des Tianschan nach dem oder im obersten Jura gebirgsbildende Bewegungen erfolgt sein, aber sie scheinen kein sehr bedeutendes Ausmaß erreicht zu haben. Wichtiger für die Herausbildung des heutigen Reliefs sind die innerhalb der Han-hai-Serie vorkommenden Diskordanzen, die in der Regel etwa in der Mitte eine untere stärkere und eine obere schwächer gestörte Abteilung trennen. Das Relief wurde also nach Bildung der oberen Schichten stärker, daher auch zumeist das Korn der fluviatilen Sedimente gröber; aber selbst diese oberen Horizonte sind niemals völlig ungestört. Es fanden also im jüngeren Abschnitt der Tertiärzeit Krustenbewegungen statt, die nun wieder dem ganzen Gebiet gemeinsam sind.

C. DIE MESOZOISCHEN UND TERTIÄREN MEERE

Trias und Jura. Marine Zustände in wechselndem Ausmaß blieben südlich und westlich vom Angaraland noch lange bestehen. Am Nord- und Westrand des Pamir beweisen permische und triassische Meeressedimente in konkordanter Lagerung zum Oberkarbon eine länger andauernde Meeresbedeckung als in allen übrigen Gebirgen Turkestans. In Darwas z. B. finden sich nach *A. v. Krafft* (54) rote Sandsteine mit den Versteinerungen der ostalpinen Werfener Schichten, die gegen N erst im südlichen Sibirien wiederkehren. Das untere Triasmeer bedeckte also mindestens den südlichen und östlichen

Teil des heutigen Turanischen Beckens, das Angaraland von W und S umspülend. Aber alle höheren Stufen der Trias fehlen in Turkestan wie im nördlichen Zentralasien und erst im Jura kehrte das Meer gegen N wieder. Marine Ablagerungen der verschiedenen Jurastufen haben nach *Krafft* und *Klebelsberg* namhaften Anteil am Aufbau der Ostbucharischen Ketten und auch für die zentralen Pamire müssen wir wohl eine mehr oder weniger ausgedehnte Meeresbedeckung im mittleren Teil der mesozoischen Zeit annehmen, zumal schon durch *Stoliczka* im südöstlichen Teil dieses Hochlands obere Trias in auffälliger Übereinstimmung mit ihrer ostalpinen Entwicklung erwiesen wurde (66). Desgleichen ist mariner Jura im Kopet-dagh und auf der Halbinsel Mangyschlak erwiesen, wo mit dem Kelloway eine reichgegliederte, ununterbrochene marine Schichtfolge beginnt, die durch die Kreide bis ins jüngere Tertiär reicht (67).

Kreide und Alttertiär. Die Wende von Jura und Kreide bedeutet auch für den S und W des gebirgigen Turkestan eine große Regression des Meeres, vielleicht herbeigeführt durch die erwähnten Krustenbewegungen, die sich in den ersten Dislokationen der Angaraschichten äußern. Die Küste des Angaralandes wurde nun weit nach S gerückt; denn nirgends in Zentralasien ist bisher marine Unterkreide gefunden worden. Doch blieb die Meeresbedeckung noch über dem ganzen Turanischen Becken bestehen, da marine altkretazeische Schichten neben jüngeren im Aufbau der Nordiranischen Ketten eine große Rolle spielen und auch auf Mangyschlak und am Westufer des Aralsees nachgewiesen sind. Die durch vorjurassische Dislokationen zum erstenmal gehobenen Höhen von Mangyschlak und die Inselgebirge von Kysyl-kum mögen in diesem Meere submarine Erhebungen gebildet haben; aber nach der Ablagerung der unteren Kreide, also zur selben Zeit wie in den Ostalpen, haben faltende Bewegungen diese Schichten und zwar zuerst im S ergriffen und verbunden mit Zerreißungen und Massenergüssen zum erstenmal die Nordiranischen Ketten aufgebaut (68).

Die obere Kreidezeit bringt wie für so viele Teile der Erdoberfläche auch für den westlichen Rand von Zentralasien eine große Transgression. In Ferghana folgen konkordant über den Angaraschichten zunächst etwa 1000 m mächtige grellrote Sandsteine, Konglomerate und Mergeltone kontinentalen Ursprungs, die nach *Muschketow* jun. dem unteren Abschnitt der Kreide bis einschließlich des Zenomans angehören und auch dem unteren Teil der Han-hai-Schichten entsprechen. Konkordant darüber erscheinen in Ostferghana und am Nordfuß des Alai marine Sedimente von wechselnder Beschaffenheit und bunter Farbe, die das Turon, Senon und zum Teil auch noch das Eozän repräsentieren. Das Meer drang also etwa nach dem Zenoman in das bereits vorgebildete Becken von Ferghana ein und erfüllte hier Buchten mit küstennahen Bildungen, aber, wie Radiolitenschichten beweisen, auch solchen aus namhaften Tiefen; zur selben Zeit wurden auch in Ostbuchara küstennahe Sedimente von großer Mächtigkeit abgelagert, die nach *Klebelsberg* großen Anteil am Aufbau der Hochgebirge südlich vom Alaital haben. Besondere Bedeutung hat innerhalb dieser Serie die durch eine Austernbank auffällig charakterisierte, mitteleozäne *Ferghanastufe*, die über Bildungen verschiedensten Alters lagert und durch eine stratigraphische Lücke von der marinen

Kreide getrennt ist (69). Dieser Horizont erscheint mit ausgesprochen transgressivem Charakter rings um das Becken von Ferghana und in seinen Randgebirgen, überschreitet aber auch noch die Grenzgebirge gegen Ostturkestan und kehrt am Nordfuß des westlichen Kven-lun wieder. Es erfolgte also im mittleren Eozän ein neuerlicher Vorstoß des Meeres, so daß damals ein schmaler Meeresarm aus dem Ferghana- in das Tarimbecken hinüberreichte. Dann aber geschah abermals ein rascher Rückzug des Meeres, indem über der Ferghanastufe wieder mächtige kontinentale Bildungen von der Art der unteren Hanhaischichten lagern. Von Bedeutung ist, daß der Charakter der marinen Schichten auf ein bereits weit vorgeschrittenes Stadium der Abtragung des angrenzenden Landes und auf Andauer der ariden Zustände daselbst hinweist. Dem zweiten Vorstoß des Meeres folgte neuerliche Abtragung des Landes und flächenhafte Ausbreitung seiner Zerstörungsprodukte über die marinen Sedimente (49).

Gleichzeitig mit dem Eindringen des Meeres in Ferghana schritt die Überflutung der östlichen Randgebiete des Turanischen Beckens vor. In der Umgebung des Aralsees erfolgte nach einer längeren Zeit der Regression ein Vorstoß des Meeres im oberen Senon (70); Rudistenschichten des Senon finden sich auch an der Westseite des Karatau. In Westbuchara und im Sarafschangebiet ist der rote Sandstein der oberen Kreide überlagert von etwa 1000 m mächtigen Konglomeraten und Sandsteinen, die wahrscheinlich schon dem Eozän angehören (54). Die Einlagerung von Gipsen und Salzen zeigt, daß auch sie in großer Nähe eines trockenen Landes, zum Teil sogar auf diesem selbst zur Ablagerung kamen. In den Nordiranischen Ketten endlich liegt die obere Kreide diskordant über der gefalteten unteren.

Das jüngere Tertiär. Die eozäne Transgression ist der letzte Eingriff der Tethys in das Bereich der heutigen Gebirgslandschaften von Turkestan. Alle jüngeren Meere blieben auf die westlichen ebenen Teile des Landes beschränkt und hier folgen aufeinander die Transgressionen der eozänen Nummulitenstufe und die des unteren und mittleren Oligozän, deren Ablagerungen am Nordufer des Aralsees und am Kaspisee nahe Beziehungen zu denen Mitteleuropas zeigen (71, 72), dann die Festlandszeit der aquitanischen Stufe mit einer reichen Waldflora. Die erste Mediterranstufe ist östlich vom Kaspi- und südlich vom Aralsee noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen; hingegen breiten sich die durch Salze und Gipse gekennzeichneten Bildungen der zweiten Mediterranstufe über die Turanische Niederung bis an den heutigen Gebirgsrand und stellenweise, wie zwischen Taschkent und Tschimkent und am Amu bis Kelif, bis an den Ausgang der Gebirgstäler aus. Als letztes drang das brackische Sarmatische Meer gegen O vor und erreichte seine Nordgrenze etwa an der heutigen Wasserscheide gegen Turgai, seine Ostgrenze wenig östlich vom Aralsee und seine Südgrenze an den bereits bestehenden Nordiranischen Ketten, so zwar, daß ein südliches sarmatisches Meeresgebiet Nordpersien bedeckte und zwischen beiden der Kopet-dagh eine langgestreckte Insel bildete. Zu Beginn des Pliozäns zerfiel dieses Meer in die von *Andrussow* (73, 74) nachgewiesenen Einzelbecken der mäotischen, dann der pontischen und der folgenden pliozänen Stufen, aus denen auch Kaspi- und Aralsee hervorgingen. So vollzog sich im Kaspigebiet der allmähliche Über-

gang von einem Brackwasserbecken bis zum völlig ausgesüßten See am Ende des Pliozäns mit seiner eigentümlichen marin-pontisch-danubischen Mischfauna, während im weitaus größeren Teil des Turanischen Beckens im Pliozän mächtige rote kontinentale Sandsteine unter schon nahezu wüstenhaften Verhältnissen (das einzige Fossil ist in ihnen eine von *Muschketow* am Amudarja festgestellte Valvata) zur Bildung kamen.

D. DIE ALTE RUMPFFLÄCHE DES TIANSCHAN

Aussehen und Verbreitung. Schon den ersten Erforschern des Gebirges, wie *Sjewerzow* und *Muschketow*, war das Auftreten plateauförmiger Flächen neben dem herrschenden Kettencharakter aufgefallen. Als erster versuchte *Friederichsen* (75) 1902 eine morphologische Deutung der im Śarydshasquellgebiet des zentralen Tianschan weit verbreiteten, von den Kirgisen ebenso wie alle hochgelegenen Weideplätze als „Śyrt" bezeichneten Flächen in 3600—3900 m Höhe als Abtragungsflächen, entstanden in *dieser* Höhenlage während der mesozoischen Kontinentalperiode durch subaërile Denudation, aber unter Mitwirkung der im Trockenklima wirksamen Agentien, nämlich des starken mechanischen Zerfalls des Gesteins und der gleitenden Fortbewegung des durchtränkten Schuttes. Seither haben andre Forscher die Verbreitung dieser Flächen in allen Teilen des Gebirges festgestellt. Sie erscheinen als weite, von keinen größeren Höhen überragte wellige Plateauflächen (Taf. III, 1), vielfach, namentlich im östlichen Tianschan, nach *Merzbacher* (76) auch nur als 2—12 km breite Hochflächen oder Leisten, die den großen Längstälern und Becken folgen und an die wieder 1000 m und mehr höheren, gipfelreichen Kämme der höchsten Ketten gelehnt sind; oft sind sie nur in horizontal dahinstreichenden, schwach gescharteten Mauerkämmen angedeutet. Stets gehen derartige Flächen über steil aufgerichtete Schichten verschiedenen Alters hinweg, bestehen aus demselben Gestein wie die Gipfelregion selbst oder dem dem allgemeinen Bau nach folgenden, nur selten ragen Klippen oder kleinere Züge besonders widerstandsfähiger Felsarten aus den begrünten und versumpften Schuttdecken heraus, die diese Flächen mit einem mächtigen Mantel verhüllen.

Entstehung und Alter. Die erste zusammenfassende Erklärung für die Gesamtheit dieser Erscheinungen gab *W. M. Davis* (77) auf Grund von Beobachtungen, die er als Mitglied der Carnegie-Expedition von 1903 auf einer Durchquerung des Tianschan zwischen Andishan und Wjernij angestellt hatte. Er schloß auf eine vollständige Einebnung dieses Gebirgsstückes zu einer Peneplain, der eine allgemeine und sehr rasch verlaufene, mit Einbrüchen, Absenkungen und Verbiegungen verbundene Hebung gefolgt sei. Ähnliche Beobachtungen machte *E. Huntington* (78) zwischen dem Issyk-kul und Kaschgar und sprach geradezu von einem Tianschanplateau als einem riesigen, flachen Gewölbe, hervorgegangen aus einer Peneplain, die erst nach Ablagerung der spätmesozoisch-tertiären Kontinentalbildungen sowohl über den alten Gesteinen als den jungen Beckenschichten im Jungtertiär entstanden und am Ende des Tertiärs durch intensive und sehr rasch vor sich gehende Hebungen zu ihrer heutigen Höhe gehoben worden sei. Noch weiter

ging *R. W. Pumpelly* (79), indem er eine über ganz Zentralasien ausgedehnte Peneplain aus der Zerstörung eines im Tertiär entstandenen Hochgebirges hervorgehen ließ; im Quartär kam es zu neuerlichen großartigen Hebungen und Verbiegungen, denen noch zwei geringere Hebungsperioden gefolgt seien. Somit wäre nach den beiden letztgenannten Forschern der Tianschan ein erst im jüngsten Tertiär und namentlich im Quartär entstandenes Hochgebirge, hervorgegangen aus einer jungtertiären Peneplain.

Diese aus flüchtiger Durchstreifung ausgedehnter Gebiete gewonnenen Resultate konnten vor der sorgfältigen Beobachtung nicht standhalten. Übereinstimmend kamen andre, namentlich deutsche Forscher, wie *Keidel* (65), *Leuchs* (37) und der *Verfasser* (80), in ihren Arbeitsgebieten zu dem Ergebnis, daß alle die im Innern des Gebirges in verschiedenen Höhen auftretenden Plateaus Verebnungsflächen sind, aber ihre Entstehung nicht einem hypothetischen Einebnungsvorgang der tektonisch so unruhigen jüngeren Tertiärzeit, sondern, wie es schon *Friederichsen* aussprach, der großen mesozoischen Kontinentalperiode verdanken. Ausschlaggebend für diese Altersbestimmung ist, daß die Einebnungsflächen unter die Han-hai-Schichten untertauchen, also älter sind als diese. Das ist von *Keidel* auf der Südseite des Tersskei-Alatau ebenso beobachtet worden wie vom Verfasser im Angrenplateau des westlichen Tianschan, während von einer über die gestörten Han-hai-Schichten hinwegziehenden jüngeren und *allgemeinen* Rumpffläche nichts zu sehen ist. Anderseits fällt dort, wo stärker gestörte Angaraschichten miteingeebnet sind, wie im südlichen Tianschan, der Beginn der neuerlichen Einebnung in postjurassische Zeit. Es scheint daher im wesentlichen die Kreideperiode die Herausbildung der Rumpffläche vollendet zu haben.

Abweichend ist die Erklärung von *Merzbacher* (81) für die Bildung der Ŝyrtflächen, zumal jener, die als breite Schulterflächen den großen, tektonisch vorgezeichneten Längstälern folgen. Er hält sie für die Oberfläche von Längsschollen, die an stationär gebliebenen Teilen der Kruste oder vielleicht an gehobenen Schollen abgesunken und durch die Senkung im Verhältnis zu ihrer Umgebung in noch stärkerem Maße zerstört und abgetragen worden seien. An dieser Abtragung sollen in hohem Maße auch die eiszeitlichen Gletscher beteiligt gewesen sein und überdies soll auch die Anhäufung von Verwitterungs- und Gletscherschutt ausgleichend auf das ursprünglich wechselvolle Relief der abgesunkenen Schollen gewirkt haben. Nach dieser Auffassung müßten die Ŝyrtflächen auch von der sie überragenden Gipfelzone durch Brüche getrennt sein, die aber bisher nicht beobachtet wurden; übrigens bemerkt *Merzbacher* selbst, daß im Bereich der Ŝyrten die sonstige zonare Anordnung der Gesteine niemals unterbrochen ist. Ferner ist diese Erklärung für die in ihrer Erstreckung vom Verlauf der Längstäler unabhängigen Plateauflächen und die gipfellosen Kammflächen natürlich nicht anwendbar. Überhaupt scheint es sich bei den den Tälern folgenden Schulterflächen um ganz andre und jüngere Formen zu handeln, wovon bald die Rede sein soll. Für die Bogdo-Ola-Gruppe scheint übrigens *Merzbacher* sich der Anschauung einer einheitlichen subaerilen Rumpffläche angeschlossen zu haben (82).

Allgemeine oder lokale Einebnung? Es entsteht noch die Frage, ob wir die im ganzen Tianschan nachgewiesenen Flächenstücke zu einer einzigen, über den ganzen riesigen Raum ausgedehnten und einst ungefähr im Niveau des Meeresspiegels gelegenen Rumpffläche verbinden dürfen. *Leuchs* (57), wie anfangs auch *Friederichsen*, meint im Hinblick auf ihre Verknüpfung mit den Han-hai-Schichten, daß einerseits weite Teile des alten Gebirges zu Rumpfebenen umgestaltet wurden, wobei die Abtragung in einzelnen ab-

geschlossenen Gebieten jeweils eine Ebene in der dortigen lokalen Erosionsbasis schuf, während anderseits in den tieferen Teilen Aufschüttungsebenen entstanden. Das wäre also ein Vorgang, wie ihn *W. M. Davis* als für die ariden Gebiete charakteristisch beschreibt. Es ist möglich, daß diese Annahme für einzelne Teile, namentlich des östlichen Tianschan, Geltung haben kann. Aber für den weitaus größeren Teil des Gebirges waren zweifellos die für das humide Klima bezeichnenden Vorgänge maßgebend. Denn wenn auch der Hauptanteil der Einebnung erst in die Zeit nach Ablagerung der unter der Herrschaft eines feuchten Klimas entstandenen Angaraschichten fällt, so liegen doch im westlichen und südlichsten Tianschan feinkörnige, wohlgeschichtete, rote Sandsteine, die älter sind als die eozäne Transgression, auf großen Flächen über der Rumpffläche und zeigen *hier* eine Zeit fluviatiler und flächenhafter Aufschüttung nach Vollendung der Einebnung an. Im Naryn- und oberen Tschugebiet aber sind rote, grobe Konglomerate in Täler eines älteren Reliefs eingelagert; hier also hatte die alte Rumpffläche wahrscheinlich infolge der nach der Ablagerung der Angaraschichten eingetretenen großräumigen Hebung durch neuerliche Zerschneidung wieder eine stärkere Gliederung erfahren (51). Für den südlichen Tianschan versetzt *Gröber* (52) die Bildung der großen Rumpffläche in die Zeit nach den von ihm hier erwiesenen postjurassischen Krustenbewegungen und sieht in den roten Konglomeraten an der Basis der Gobisedimente die Aufbereitungsprodukte des damals gebildeten Gebirges. Aber diese Gebirgsbildung war weder allgemein, noch kann sie irgendwo bedeutend gewesen sein und mag vorwiegend nur in allgemeinen Hebungen bestanden haben. Es sind also diese roten Konglomerate zum Teil nach der Verebnung in neue Täler eingelagert, zum Teil während derselben aufgelagert worden. Jedenfalls aber stellte der Tianschan am Ende der Kreidezeit kein Gebirge mehr dar und überall ist die Rumpffläche älter als die neuen, starken tektonischen Vorgänge des jüngeren Tertiärs.

Rumpfflächen in den Nachbargebieten. Es ist aber das Vorkommen hochgelegener Flächen nicht auf den Tianschan und das Bereich der Han-hai-Schichten beschränkt. *Obrutschew* (83) beschreibt sie in ganz gleicher Weise aus dem Grenzgebiet von Tianschan und Altai, *Granö* (84) aus der nordwestlichen Mongolei und endlich stellt das ganze Gebiet der Kirgisensteppe eine riesige Rumpffläche mit Einzelbergen dar, die im oberen Ob- und Irtyschgebiet in sehr geringer Höhe über dem Meeresniveau und fast unzerschnitten vorliegt. Die Ablagerungen der alttertiären Transgression liegen hier horizontal, die letzten Dislokationen geschahen nach *Meister* vor der Kreidezeit (85). Die Einebnung war also auch hier vor dem Tertiär beendet. Es scheint in der Kirgisensteppe gleichsam ein Bild des Tianschan aus der Zeit vor der Hebung zu seiner jetzigen Höhe vorzuliegen.

Ergebnis. Soweit die noch lückenhaften morphologischen Untersuchungen einen Schluß zulassen, ist in der langen mesozoisch-alttertiären Kontinentalperiode die subaëril wirkende Einebnung des aus dem Karbon stammenden Gebirges, durch tektonische Bewegungen nur wenig gestört, vor sich gegangen und hat endlich eine über den ganzen Tianschan und seine Nachbargebiete hinwegziehende einheitliche Rumpffläche geschaffen; sie kam vorwiegend durch die Vorgänge des humiden Klimas, gegen den Schluß der ganzen Periode, aber unter immer mehr sich verschärfenden ariden Verhält-

nissen zustande, so daß sich endlich im älteren Tertiär Ablagerungen von halbwüstenhaftem Charakter teils flächenhaft über sie ausbreiteten, teils in ihre flachen Hohlformen einlagerten. Die Transgressionen der oberen Kreide und des Eozäns im SW blieben auf einen sehr kleinen Raum beschränkt und erscheinen innerhalb der langen Dauer gleichartiger physiogeographischer Verhältnisse nur als relativ unbedeutende Episoden. Sie geschahen über eine bereits eingeebnete und zum Teil aufgeschüttete Halbwüstenlandschaft, und nach dem Rückzug des letzten Meeres dauerten dieselben Zustände noch durch geraume Zeit weiter an. Die durch diesen Einebnungsvorgang erreichte Endform war in den einzelnen Teilen des heutigen Gebirges verschieden. Große Teile, namentlich im W, also nahe den damaligen Küsten, waren zu tief gelegenen, ausdruckslosen Rumpfebenen abgetragen; sie glichen etwa dem westlichen Teil der heutigen Kirgisensteppe. Weniger weit vorgeschritten dürfte die Abtragung in den inneren und östlichen Teilen gewesen sein, wo wohl noch ansehnliche Höhen die Einebnungsflächen überragten, in denen Reste der alten Faltenzüge oder die härtesten Gesteinsmassen, wie kristallinische Kalke und gewisse Eruptivmassen, als Erhebungen erhalten blieben, obwohl keineswegs alle die Rumpfflächen überragenden heutigen Gipfel als Restberge gedeutet werden dürfen. Auf die Einzelheiten der Rekonstruktion des alten Reliefs kommen wir später noch zurück. Gemeinsam aber ist folgendes: Heute erscheint dieser Raum als ein abwechslungsreiches Hochgebirge mit gewaltigen Höhenunterschieden. Die alte Rumpffläche wurde zertrümmert und zerstückelt und ihre Reste liegen in sehr verschiedenem Niveau. Das ist das Ergebnis der in der zweiten Hälfte des Tertiärs neu erwachten tektonischen Kräfte.

E. DIE TERTIÄRE GEBIRGSBILDUNG

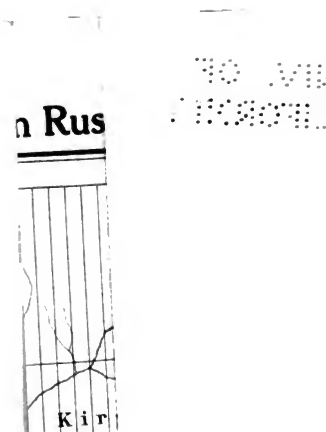
Tianschan und Alai als Rumpfschollengebirge. Seit *J. W. Muschketows* Forschungen (86) galten der Tianschan und das Alai-Pamir-System als junge Faltengebirge, in denen zwei Hauptstreichungsrichtungen auftreten, die NO bis ONO oder Alai- und die NW bis WNW- oder Karatau-Ferghana-Richtung. Über das Verhältnis dieser beiden Richtungen zu einander scheint sich aber *Muschketow* niemals ganz klar geworden zu sein; denn einerseits bezeichnet er die NO-Richtung als die der Granite, entstanden in paläozoischer Zeit, die andre ist nach ihm die jüngere, posttertiäre, das Resultat eines nach NO wirkenden Druckes, die die Höhe der alten, NO gerichteten Faltenachsen überhöht und ihnen stellenweise eine neue Richtung aufgeprägt habe; anderseits sollen beide Richtungen zusammen ein Ganzes bilden als das Ergebnis derselben und gleichzeitiger Bewegungen, die sich nicht durchkreuzen, sondern unmerklich ineinander übergehen. Dieser Auffassung folgt auch im allgemeinen die Darstellung von *E. Sueß* (86 a). Die neueren Untersuchungen haben aber dieses tektonische Bild nicht unwesentlich verändert. Als erster hat *Keidel* (65) scharf zwischen den jungpaläozoischen und den tertiären und noch jüngeren gebirgsbildenden Bewegungen unterschieden und gezeigt, daß diese vorwiegend in Brüchen und daraus hervorgegangenen Überschiebungen sich geäußert haben. Zum gleichen Schluß gelangten die meisten späteren

Forscher sowohl auf geologischem Wege als durch morphologische Erwägungen. Denn wäre Faltung an diesen jungen Bewegungen hauptsächlich beteiligt, so könnten die Reste der alten Rumpffläche heute nicht mehr so gut erhalten sein; durch Brüche wurde sie zerstückelt, in einzelnen Teilen abgesenkt, in andern gehoben und auch pultartig schräg gestellt. Dabei entstanden wahrscheinlich zugleich mit den ersten Phasen der Hebung flache, im Streichen des neuen Gebirges gestreckte Einmuldungen, die sich später bei andauernder Hebung durch Einbruch vertieften. Diese Beckenlandschaften am Rande und im Innern des Gebirges bildeten dann neue Ablagerungsräume, in denen die oberen Abschnitte der Han-hai-Schichten abgesetzt wurden. Aber die in ihnen und sogar in ihren oberen Abteilungen vorkommenden Störungen und Diskordanzen beweisen, daß diese Bewegungen durch lange Zeiten und wiederholt und sogar noch nach dem Pliozän stattgefunden haben. Dieselben Dislokationen haben auch die Heraushebung des Tianschan als Ganzes über seine Umgebung geschaffen. So entstanden die Rand- und Staffelbrüche gegen das Vorland im N und W, gegen das Ferghana- und das Tarimbecken, die zwar schon früher Gebiete der Senkung und der marinen Sedimentation waren, aber nun in noch schärferen Gegensatz zu den sie umgebenden Gebirgen traten. Die hier mit den Randbrüchen verknüpften Überschiebungen haben nichts zu tun mit einer allgemeinen nach S gerichteten Gebirgsbewegung, wie *Sueß* annahm, sondern sind, was *Leuchs* (87) betonte, stets von dem gehobenen nach dem gesenkten Gebiet gerichtet, also eher als „Überquellungen" im Sinne von *K. Andree* aufzufassen. In der Alaikette durchsetzt überdies ein dem Randbruch paralleler Längsbruch das Innere des Gebirges, wobei der nördliche Teil als ganzes relativ gesenkt, der südliche außerdem durch Staffelbrüche zerhackt wurde (88). Dabei ist der Verlauf aller dieser Brüche vom alten Streichen vielfach, namentlich im westlichen Tianschan und im nördlichen Alai, unabhängig, nämlich fast stets nordöstlich bis ostnordöstlich und auch rein östlich; im zentralen und östlichen Teil ist ihre Richtung zumeist ungefähr die gleiche wie die der alten Falten oder schneidet sie unter sehr spitzen Winkeln. Oft verlaufen sie, namentlich bei sehr langer Erstreckung, in schwach gekrümmten Bogen oder schneiden sich unter sehr stumpfen Winkeln; sie verleihen dadurch den stehengebliebenen oder gehobenen Schollen die Bogenform von Faltenketten und schließen auch elliptische Senkungsfelder ein, wie das Becken des Issyk-kul. Auch der dsungarische Alatau ist nach *Meister* (85) von Horsten und Gräben zusammengesetzt, denselben Bau haben nach *Preobrashenesskij* (89) die Tschu-Ili-Berge und ein großer Graben ist auch die dsungarische Pforte.

Der Tianschan als ganzes und der Alai im engeren Sinne sind also Rumpfschollengebirge, aber mit den Formen von Kettengebirgen, nach *Supans* treffendem Ausdruck somit Kettenschollengebirge. Ihre Ketten sind Längsschollen, und zwar teils einseitige Keilschollen mit asymmetrischen Abdachungen, die einerseits durch einen Bruchrand begrenzt, anderseits durch die schwach geneigte und seither wieder stark zerschnittene Rumpffläche gebildet sind, teils beiderseits von Brüchen begrenzte schmale, horstartige Schollen, deren ebene Oberfläche oder konstante Gipfelhöhe noch die alte Rumpffläche andeutet. So sind die heutigen Gebirge wohl zum Teil die

Erneuerung der alten Faltengebirge, aber ihre Ketten haben mit der alten Faltung nichts mehr gemeinsam als höchstens die Richtung, im übrigen sind sie das Ergebnis der jungen radialen Bewegungen.

Junge Faltung in den Randgebieten des Tianschan. Der Tianschan verhielt sich somit den jungtertiären Bewegungen gegenüber als starre Masse, die nicht gefaltet, sondern gehoben und zerbrochen wurde. Doch fehlt ihm junge Faltung nicht ganz, aber sie ist auf diejenigen Randgebiete beschränkt, wo in mesozoischer und tertiärer Zeit mächtigere Schichtenmassen zur Ablagerung kamen. Die Hügellandschaft zwischen Taschkent und Tschimkent ist ein Gebiet regelmäßiger und einfacher Faltung der Tertiärschichten mit vorherrschender NO-Streichungsrichtung, die also hier entgegen der Ansicht von *J. Muschketow* die der jüngeren Gebirgsbildung ist; doch kommen unter dem Einfluß der alten, hier NW gerichteten Falten auch Ablenkungen der neuen Faltung in diese Richtung vor, während nur ausnahmsweise die NO-Richtung auch den alten Schichten aufgeprägt und die NW-Richtung verwischt wurde (90). Auch die Kreide- und Tertiärschichten im Becken von Ferghana zeigen echte, aber sehr komplizierte Faltung in den zwei aufeinander senkrechten, aber miteinander vikariierenden, also gleichzeitigen Richtungen (90 a). Die das Becken im O absperrende Ferghanakette ist nach *Muschketow* jun. (91) ein echtes Faltengebirge; dabei geht an ihrem N- und S-Ende die NW-Richtung mit einer sigmoiden Krümmung in die ONO-Richtung über, so daß die beiden nach Intensität und Alter gleich sind und nur die wiederholten oberkarbonen Bewegungen darstellen. Aber echte Faltung ist auch hier nur auf die Außenseite und das Bereich der mächtigen mesozoisch-tertiären Sedimente beschränkt und geht nach dem Innern des Gebirges in Aufwölbung und Bruchbildung über. Echte Faltung der Angaraschichten fand *Leuchs* am Nordrand des Temurlyktau, des südlichen Randgebirges des Ilibeckens (37). Auch östlich vom südlichen Musarttal entstanden in den sehr mächtigen Angaraschichten neue, NW streichende Randketten, die den ONO streichenden Hauptketten aus alten Gesteinen fremd gegenüberstehen. Westlich des genannten Tales fand *Gröber* (52) in den Han-hai-Schichten zwei Faltungssysteme tertiären Alters mit einer älteren ONO- und einer jüngeren NNW-Richtung, durch deren Interferenz örtliche Steigerungen und Abschwächungen der Sättel und Mulden entstehen. Aber auch sie sind nur auf die Randzone beschränkt und bestehen nur in der Bildung weniger, sehr breiter und flacher Sättel und Mulden, so daß schon besser von Aufwölbungen und Einmuldungen zu sprechen wäre; es kann daher die von *Gröber* beschriebene sehr intensive Faltung der Karbonschichten des Kara-tekke-tagh kaum auf diese tertiären Wellungen zurückgeführt werden und ebensowenig dürften sie sich in das Innere des Gebirges fortgesetzt nachweisen lassen (92). Hier sind die Gobisedimente wohl von den alten Schichten überschoben und dabei gefaltet und zerknittert. Wieder ist die Faltung eine Begleiterscheinung der Überschiebungen, diese aber aus der Hebung und dem Abbruch des ganzen Gebirges hervorgegangen. Endlich trifft man Faltung der Angaraserie am Nordrand der Bogdo-ola-Gruppe. Überall also treten die tangentialen Bewegungen nur im Gefolge der vertikalen auf und vielleicht nur auf die oberflächlichen Deckschichten beschränkt;


n Rus
K i r

sie sind — wie *Leuchs* sich ausdrückt — Auslösungserscheinungen des von den Horsten gegen die Gräben wirkenden Druckes. Dieselben Kräfte, die im Innern des Gebirges in den alten, tief abgetragenen Massen und Schichtgesteinen radiale Bewegungen und damit Brüche hervorrufen, haben in den aus mächtigen plastischen Sedimenten bestehenden Randzonen Faltenbau und Überschiebungen in den gegen die Gräben einsinkenden Schollen erzeugt.

Zweiteilung der tertiären Dislokationen; postume Bewegungen im Tianschan. Viele Beobachtungen deuten darauf hin, daß die jungtertiären Bewegungen und auch die Ausbildung der Täler und Beckenlandschaften in zwei durch eine Periode der Ruhe unterbrochenen Phasen geschahen. Im Tekess-, Karkara- und Naryngebiet sind, wie oben erwähnt wurde, die Han-hai-Schichten in zwei, durch eine Diskordanz getrennte Komplexe geschieden. Hochgelegene Talböden, die sich bisweilen zu größeren Verebnungsflächen verbreitern, wurden vom Verfasser sowohl im westlichen Tianschan als im Narynbergland mehrfach beobachtet und lassen sich deutlich von der wesentlich höher gelegenen großen Rumpffläche trennen; wahrscheinlich hat *Huntington* bei der oberflächlichen Betrachtung des Gebirges diese Verwechslung von lokalen Verebnungs- und Rumpfflächenstücken begangen und kam damit zu seiner verfehlten Altersbestimmung der letzten entscheidenden gebirgsbildenden Bewegungen. Möglicherweise sind auch die von *Merzbacher* beschriebenen Syrtflächen, die den großen Längstälern folgen, derartige jüngere Verebnungen, wie sie auch *Gröber* vom Kaschtale, etwa 400—500 m über dem Flußniveau, erwähnt. Aber das sind Fragen, die bei dem heutigen Stand der Einzelforschung und des kartographischen Materials noch nicht näher verfolgt werden können. Sicher hat ferner die tertiäre Gebirgsbildung auch noch nach dem Pliozän angedauert und sich ins Quartär fortgesetzt; am Südrand des Tianschan gegen das Tarimbecken sind sogar die quartären Schotter, wie *Hedin* und namentlich *Futterer* gezeigt haben (93), noch von nicht unbedeutenden Störungen betroffen und sogar in leichte Falten gelegt. Dabei dauert die Absenkung des Tarimbeckens zweifellos noch an. Auch die Anhäufung sehr mächtiger Schotter in den inneren Beckenlandschaften, deren wir noch eingehender zu gedenken haben, weist darauf hin, daß der Prozeß der Beckenbildung noch bis ins Quartär andauerte und die Flüsse zwang aufzuschütten. Somit gehört der Tianschan, obwohl vorwiegend sehr alte Gesteine ihn zusammensetzen, zu den jungen und jüngsten Gebirgen der Erde und ist als Oberflächenform nicht älter als die großen Kettengebirge Südasiens. Schluchtartig jugendlich sind die meisten seiner Täler und trotz dem ariden Charakter arbeitet das Wasser wieder kräftig an der Vernichtung der jungen Gefällsstörungen und an der neuerlichen Abtragung des Gebirges.

Transalai und Pamir. Auch das verschiedene Verhalten dieser Gebirgsglieder gegenüber dem Tianschan in der jungtertiären tektonischen Periode berechtigt zu einer scharfen Scheidung beider Systeme. Mesozoikum und Alttertiär waren hier Zeiten vorwiegender Meeresbedeckung. Eine Rumpffläche hätte hier höchstens in der unteren Kreide zur Ausbildung gelangen können; aber vergebens sucht man in den wilden Gebirgslandschaften der Transalaiketten und den westlichen Ausläufern der Hochpamire nach ausgedehnten alten

Flächenstücken analog denen des Tianschan. Wenn solche je vorhanden waren, so wurden sie mit ihrer Kreide- und Eozänüberdeckung durch die auch hier im Mitteltertiär einsetzende Gebirgsbildung zerstört. Denn diese hat sich hier in echter und, wie namentlich die Untersuchungen von *Klebelsberg* (41) zeigen, höchst intensiver Faltung geäußert. Schon in den niedrigeren Ketten südwestlich vom Hissargebirge gibt es neben Faltung Überschiebung der älteren Komplexe über die jüngeren Schichten der Vorberge. Weiter im NO bildet der Hauptteil des sogenannten Romanowgebirges ein ausschließlich aus jüngeren Sedimenten bestehendes großartiges Faltengebirge mit Überkippungen und Überschiebungen (Taf. III, 2); geringer ist das Ausmaß dieser Störungen nach *Krafft* (54) in den Gebirgen von Darwas, wo die Kreide- und Eozänschichten zwar zu bedeutenden Höhen gehoben, aber nicht eigentlich gefaltet sind. Es scheint das Ausmaß der jungen tangentialen Bewegungen von den innersten Ketten gegen N, W und S abzunehmen; unbekannt aber bleibt ihr Wesen in den zentralen Pamiren, wo ja jüngere Sedimente völlig fehlen.

Jünger als diese posteozäne Faltung sind hier die großen Längsbrüche, vor allem der große Wachschbruch, der in seiner ganzen Erstreckung die Rumpfschollen des Alai und das Faltenland des Transalai trennt, und wohl auch die zahlreichen Brüche, die im Innern der Pamire auftreten. In die Zeit zwischen Faltung und Bruchbildung aber scheint sich eine Periode fluviatiler Einebnung einzuschalten. *Rickmers* (22), *Klebelsberg* und auch *Schultz* (94) beobachteten in Darwas und am Pändsch hoch über der Sohle der schluchtartigen Täler gelegene ebene Flächen, die auch über die gefalteten jungen Schichten hinwegziehen, aber in ihrer Verbreitung an die Täler geknüpft sind, also hochgelegene alte Talböden von großer Breite darstellen; vielleicht sind sie dem Alter nach identisch mit den eben erwähnten Talböden im Tianschan und erst eine sehr junge Hebung hat die Flüsse zur neuerlichen Tiefenerosion veranlaßt. Von dieser alten Landoberfläche von Darwas gegen O gelangt man auf die weiten Hochflächen der zentralen Pamire, deren Entstehung und Alter noch völlig rätselhaft ist. Sind sie mit den Rumpfflächen des Tianschan identisch, wie *Schultz* glaubt, also Stücke der mesozoischen Landoberfläche, dann müßten wir annehmen, daß die tertiäre Gebirgsbildung, die in den Nachbargebieten so intensive Faltung erzeugte, hier wie im Tianschan nur in Hebung und Bruchbildung sich geäußert habe. Gegen ihre Verknüpfung mit den Verebnungsflächen im Wachsch- und Pändschgebiet spricht die Erwägung, daß die alten Talböden dann im Quellgebiet der Flüsse breiter entwickelt waren als weiter unterhalb. Immer also bleibt die morphologische Deutung dieser großartigen Hochgebirgswüste noch der rätselhafteste Punkt in der Entwicklungsgeschichte der westlichen Grenzgebirge von Zentralasien.

Erdbeben. Die große Jugendlichkeit der gebirgsbildenden Vorgänge in den Gebirgen Turkestans und ihre Fortdauer in der Gegenwart erweisen in überzeugender Form die zahlreichen und schweren Erdbeben, durch die gewisse Gegenden gerade in den letzten Jahrzehnten heimgesucht wurden und die als echte Dislokationsbeben zum Gebirgsbau in enger Beziehung stehen. Eine Statistik der Beben ist hier natürlich sehr lückenhaft, da in den weiten, dünnbewohnten Gebieten viele sich der Beobachtung entzogen und Turkestan auch heute noch keine Erdbebenstationen besitzt. Die Angabe des Erdbeben-

katalogs von *Muschketow* und *Orlow*, der von 1820 bis 1887 200 Tage mit Erdbeben zählt, ist daher ganz unvollständig; 1885—1910 wurden elf starke Beben beobachtet, darunter das zerstörende von Tokmak am Nordfuß der Alexanderkette von 1885 und die von geringerer Stärke in Taschkent und Umgebung von 1886, 1888 und 1897 mit dem Epizentrum am Rand der Turkestankette (95), ferner die der Umgebung von Wjernij am Nordrand des transilenischen Alatau, das 1887 fast völlig zerstört und dann wieder im Januar 1911 stark verwüstet wurde; dann die im östlichen Teil des Ferghanabeckens, wo 1902 Andishan völlig zerstört wurde, endlich im hissarischen Längstal, wo Karatag südlich vom Epizentrum des verheerenden Bebens von 1907 gelegen war, das mit dem großen Wachschbruch in ursächlicher Verbindung stand, und, außerhalb unsres Landes, in der Umgebung von Kaschgar. Beim Vergleich des Bebens von Wjernij von 1911 mit den von *Muschketow* untersuchten von 1885 und 1887 (96) fand *Bogdanowitsch* (97), daß sich das pleistoseiste Gebiet konstant gegen S vom Nordrand des Gebirges bis an den Issyk-kul verschoben hatte. 1887 entsprach die Zone der größten Zerstörungen der Grenze des Granits gegen die kristallinischen Schiefer; das Beben bedeutete ein Wiederaufleben der großen randlichen Bruchlinie des Gebirges, weshalb die seismischen Wellen sich im wesentlichen gegen N verbreitet hatten. 1911 war das Epizentrum gegen S und damit in größere Höhen gerückt; am Südabhang des transilenischen und am Nord- und Südabhang des ihm parallelen Kungei-Alatau hatte sich eine ganze Schar paralleler Längsverwerfungen mit übergreifenden Rändern gebildet; es waren also die Brüche von horizontalen Bewegungen begleitet oder sogar die Folge von solchen, was ganz dem für den Tianschan charakteristischen tertiären Dislokationstypus entspricht. Ebenso wie 1887 folgten die Bruchgrenzen den verschiedenen Gesteinsgrenzen. Im ganzen bildete das Bruchsystem einen gegen N konvexen flachen Bogen, parallel zum Nordufer des Issyk-kul. Außerdem machten sich die Verschiebungen auch in Form von Auftreibungen der Spaltenränder, also nach oben geltend. Endlich kam es in beiden Fällen zur Ablösung zahlreicher Erdrutschungen, Fels- und Bergstürze.
Wesentlich anders waren die Verhältnisse bei dem Andishaner Beben von 1902 (90a), das sich sowohl im Alluvialland, als in den stark gefalteten tertiären Hügelketten im SO der Stadt äußerte. Die Isoseisten waren von NO—SW, also in der Alairichtung gestreckt und die epizentralen Isoseisten verliefen am Rande dieser tertiären Hügel. Sehr bedeutende Zerstörungen, Erdschlipfe und Spaltenbildungen fanden aber gerade dort statt, wo die Alairichtung mit der NW- oder Ferghanarichtung sich durchkreuzt und infolgedessen Querfaltung und Brüche auftreten. Die Ursache des Bebens war also die Bildung einer Falte, die die NO-Richtung der tertiären Falten besaß und dort unterbrochen wurde, wo sie in der quer dazu streichenden NW-Falte ein Hindernis fand. Alle Beben beweisen also nicht nur die Fortdauer der gebirgsbildenden Bewegungen, sondern auch der für die einzelnen Gebiete charakteristischen Bewegungstypen.

Junge Gebirgsbildung in der Turanischen Niederung. Dieselben tektonischen Bewegungen, die die großen Hochgebirge geschaffen, haben auch die ebenen Räume westlich davon während und nach den letzten Meeresbedeckungen beeinflußt. Im ganzen stellen sie ja ein Gebiet vorwiegender mariner Sedimentation und Senkung dar und erhielten sich als solches auch noch nach der Hebung der sie im O und S begrenzenden Gebirge, deren Ausläufer sich quer durch die Ebenen fortsetzen. An ihrem Südrand sind die Nordketten des Kopet-dagh nach der sarmatischen Zeit vom neuen aufgefaltet worden, da die sarmatischen Schichten am Nordabfall noch zu großen Höhen gehoben und gefaltet vorkommen (68). Die Faltung ist also hier wohl gleichaltrig mit der des Transalai und Himalaya, aber auch mit den Schollenbewegungen im Tianschan. Vielleicht noch jünger sind die streichenden Brüche, die diese Falten durchsetzen und den Nordfuß des Kopet-dagh begleiten. Der diesen nach W fortsetzende Kuba-dagh und der Balchan zeigen wohl starke Faltung der Kreide, aber wesentlich schwächere des Miozäns, das auf der Höhe nahezu horizontal liegt und mit einem Bruch gegen S absetzt. Auch auf der Insel

Tscheleken ist das Tertiär nur schwach gefaltet, aber von Staffelbrüchen durchsetzt (98). Gleichzeitig mit diesen Bewegungen muß der südliche tiefere Teil des Kaspibeckens eingesenkt worden sein und erhielt sein Südufer den zum Elbursgebirge parallelen Verlauf. Auch an der letzten Hebung der Inselgebirge von Kysylkum und Mangyschlak war Faltung kaum mehr beteiligt. Denn in der Umgebung des Śultan-uis-dagh am untern Amu und in ganz Kysylkum liegen die Kreide- und Tertiärschichten entweder horizontal oder nur einseitig schräggestellt, und zwar dies nur auf den nördlichen und westlichen Abhängen (99). Auf Mangyschlak ist nach *Andrussow* und *Bajarunass* (100) marines Miozän dem gleichfalls nur schwach gefalteten Mesozoikum meist horizontal angelagert und nur von Brüchen und Flexuren betroffen. Man gewinnt den Eindruck, als ob diese Inselgebirge gleichzeitig mit der Gebirgsbildung im O an in der Richtung älterer Falten streichenden Längsbrüchen emporgepreßte Schollen bedeuten würden. Sehr jungen Datums ist auch die Heraushebung der Platte von Ust-Urt, die durch Brüche sowohl gegen den Aralsee, als gegen das gesenkte Gebiet von Karakum, den von *Muschketow* (101) so genannten „turkmenischen Graben", begrenzt ist. So stehen sich hier ausgedehnte gehobene und gesenkte oder eingemuldete Schollen gegenüber. Abgesunken ist endlich auch das nördliche Tianschanvorland gegen die Kirgisenrumpffläche, womit die Anlage für das flache Becken des Balchaschsees gegeben war.

F. TURKESTAN WÄHREND DER QUARTÄRPERIODE

Allgemeines. Für den Beginn der Quartärzeit dürfen wir trotz manchen nachträglichen Störungen die heutige Verteilung von Hoch und Niedrig und auch ungefähr die heutigen absoluten Höhen als bereits vorhanden annehmen. In den Gebirgen hatte sich ein ziemlich dichtes Talnetz von noch sehr jugendlichem Charakter der Formen entwickelt, da die langandauernde Hebung eine rasche Ausreifung des Reliefs verhinderte. Wie heute hoben sich damals die Gebirge als Inseln größeren Niederschlagreichtums und normaler Wassererosion aus der trockenen Umgebung heraus, während in dieser die Ablagerung der Verwitterungsprodukte in abflußlosen Seen und Trockenwannen in ähnlicher Weise wie zur Zeit der Han-hai-Schichten andauerte. Den extremsten Grad mögen die ariden Zustände auch damals in der Aralokaspischen Niederung erreicht haben und der Kaspisee hatte am Ende des Tertiärs vielleicht eine noch geringere Ausdehnung als heute. Nun haben die wahrscheinlich mehrfach wiederholten Klimaänderungen der Quartärzeit das Landschaftsbild, verschieden im Gebirge und in der Ebene, aber nicht unerheblich verändert.

Die Vergletscherung der Gebirge Westturkestans. Auch für die Gebirge Zentralasiens bedeutet die Quartärperiode ein Eiszeitalter. Entgegen früheren Anschauungen haben alle neueren Forschungen sowohl aus glazialen Ablagerungen als aus den durch die erodierende Tätigkeit des Eises geschaffenen Formen die überzeugenden Beweise für die einst wesentlich größere Ausdehnung der Gletscher erbracht. Aber infolge der intensiven Zerstörung, die diese Formen und Ablagerungen seither unter dem Einfluß des ariden

Klimas erfahren haben, ist ihr Erhaltungszustand wesentlich schlechter als in reicher benetzten Gebirgen, die Trogform der Täler von Schuttmassen verhüllt, Schliffe durch Verwitterung, Moränen von den Bächen wieder vernichtet; gekritzte Geschiebe sind außerordentlich selten. Auch der Umstand, daß die eiszeitliche Forschung namentlich früher vielfach von Reisenden betrieben wurde, denen es an der erforderlichen Schulung fehlte, trägt dazu bei, daß hier wie überhaupt in Zentralasien über die meisten der einschlägigen Fragen noch keine Einigung erzielt wurde.

Pluralität der Eiszeiten. Dies gilt zunächst von der Frage nach der Wiederholung des Eiszeitphänomens. *Huntington* (102) fand in mehreren der von ihm untersuchten Täler des zentralen Tianschan und Alai ältere Moränen auf einem von dem heutigen abweichenden Relief, so daß auf eine interglaziale Periode der Wassererosion geschlossen werden müsse. In drei Tälern glaubte *Huntington* sogar fünf selbständige Eiszeiten unterscheiden zu müssen. Da aber die obersten Moränen nur in geringer Entfernung vom heutigen Gletscherende liegen, ist es näherliegend, diese einem rezenten Vorstoß und auch die nächst tieferen postglazialen Rückzugsstadien zuzuweisen. Auch besteht zwischen *Huntingtons* Beobachtungen über Moränen und über die ihnen angeblich zugehörigen Schotter- und Felsterrassen, deren bis zu neun im gleichen Tal gezählt wurden, keine Übereinstimmung. Im zentralen Tianschan glaubte *Friederichsen* (103) aus der Zahl der Schotterterrassen Anhaltspunkte für eine mindestens zweimalige diluviale Vergletscherung gewonnen zu haben; doch fehlt es auch hier an einer direkten Feststellung des ursächlichen Zusammenhangs zwischen Endmoränen und Terrassenschottern. Für zahlreiche Täler des zentralen Tianschan betont *G. Prinz* (104, 119 a) den stets mit dem Auftreten gut erhaltener Endmoränenwälle zusammenfallenden Übergang glazialer Trogtäler in einfache, sehr jugendliche Wassererosionsrinnen, die in ältere Tröge eingeschnitten sind, und das Auftreten stärker verwaschener Moränenreste unterhalb davon, die vielleicht einer älteren Eiszeit angehören. Demgemäß unterscheidet er das jüngere Burchan- und das ältere Akkijastadium. Eingehende Beobachtungen verdanken wir auch *G. Merzbacher*, namentlich aus dem östlichen Tianschan, die für eine zwei- bis dreimalige Vergletscherung sprechen (105, 106); doch hält er selbst auch heute die Frage noch nicht für spruchreif, ob diese unzweifelhaft erwiesenen Oszillationen der diluvialen Vergletscherung als wirkliche Perioden aufzufassen seien, die durch eisfreie Interglazialzeiten getrennt waren, oder ob innerhalb einer einheitlichen Vereisung stadiale Rückzugsbewegungen mit Vorstößen wechselten (82). Im Innern der Pamire unterscheidet auch *A. Schultz*, von mehreren postglazialen Vorstößen abgesehen, zwei Eiszeiten. Doch soll die ältere Eiszeit eine geringere Ausbreitung gehabt haben als die jüngere, der die großen Endmoränen und die Grundmoränenlandschaft angehören, und an mehreren Stellen sollen sich ältere Moränen unter jüngeren von größerer Verbreitung erhalten haben (94). Im Tal des Wachsch an der Vereinigung von Muksu und Kysylsu beobachtete *Klebelsberg* (41) ein prächtiges Moränenamphitheater in 1900—2000 m und die Spuren einer größeren älteren Vereisung noch bis 1500 m herab. Meine eigenen Beobachtungen im westlichen Tianschan und Naryngebiet lieferten keinen Anhaltspunkt für eine Wieder-

holung des Eiszeitphänomens, sondern nur für ein bis zwei Rückzugsstadien einer Hauptvergletscherung.

Pseudoglaziale Bildungen. Ist somit die Frage nach der Pluralität der Eiszeiten angesichts des völligen Mangels an sicheren Interglazialbildungen und der Unsicherheit des Zusammenhangs zwischen Schottern und Moränen noch ungelöst, so steht es ähnlich mit der Deutung vereinzelter Vorkommnisse, die für eine ältere und sehr ausgedehnte Vergletscherung zu sprechen scheinen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine Verwechslung mit pseudoglazialen Bildungen, die im Trockenklima besonders leicht möglich ist. So glaubte *Rickmers* (22) die Spuren eines alten Gletschers schon auf dem bloß 2200 m hohen Kemkutan, südlich von Śamarkand, gefunden zu haben, die bis 1500 m herabreichen. Offenbar handelt es sich dabei um einen der in der Trockenregion so häufigen Schuttströme, zumal da ähnliche Ablagerungen in gleicher Höhe und Lage fehlen. Unsicher noch ist die Deutung der von *Klebelsberg* (41) in einem Tal der Südseite der Hissarkette in etwa 1000 m Höhe beobachteten riesigen Blöcke, die in Schotter eingebettet sind und den Eindruck erratischer machen. Die mehrfach wiederholte Behauptung, daß die Gletscher der den Issyk-kul umrahmenden Ketten einst bis zum See und sogar bis zum Ausgang der Buamschlucht herabgereicht hätten, steht in Widerspruch mit der Form der dortigen Täler und beruht wohl auf der Verwechslung von Schottern und Moränen. Auch *Merzbachers* (82) Annahme einer einst völligen Vereisung der Bogdo-Ola-Gruppe im östlichen Tianschan ist nur durch Beobachtungen von „Grundmoräne" gestützt und schwer vereinbar mit den Formen des Gebirges in der Nähe des Gebirgsfußes.

Ausmaß und Charakter der letzten Hauptvergletscherung. Sehen wir von allen Spuren einer älteren Vergletscherung ab und beschränken uns auf die durch gut erhaltene Endmoränen gekennzeichnete letzte Hauptvergletscherung, so geben diese für alle Teile des Gebirges ein übereinstimmendes Bild. Den sehr verschiedenen Gipfelhöhen entsprechend liegen diese Moränen zwar in sehr verschiedenen Entfernungen von den heutigen Gletscherenden, aber immer noch tief im Innern des Gebirges, ausgenommen dort, wo der Gebirgsabfall von sehr großen Höhen besonders rasch vor sich geht, wie am Ausgang des südlichen Musarttales. Es fehlte also den Gebirgen Westturkestans nicht nur eine diluviale Vorlandvergletscherung, sondern zumeist auch ein weitverzweigtes Eisstromnetz unterhalb der Schneegrenze. Nur die höchsten Gebirgsteile entwickelten Gletscher von 100 km und mehr Länge. Das gilt von den Ketten des Transalai und namentlich auch vom zentralen Tianschan etwa östlich vom 77° ö. L., der mit einer Sockelhöhe von über 3000 m gänzlich über der Schneegrenze lag und wo es durch die Anordnung des Talnetzes zu ähnlich stauenden Wirkungen kommen mußte wie in den Längstälern der Ostalpen. Auch im Bereich der Ketten von 4000—5000 m gehörten noch die weiten Hochflächen der Śyrten dem Firngebiet an und nährten Zungen von 30—50 km Länge. Im westlichen Tianschan, Narynbergland und dsungarischen Alatau blieben die Talgletscher schon in bescheideneren Dimensionen mit Längen von höchstens 25 km oder es war die Vergletscherung auf die Hochregion mit dem Typus von Kar-, Gehänge- und Plateaugletschern beschränkt.

Die eiszeitliche Schneegrenze. Soweit die spärlichen Beobachtungen und die unsicheren Höhenangaben solche Schätzungen zulassen, lag die Schneegrenze zur Zeit der letzten Hauptvergletscherung in den nördlichen und nordöstlichen Ketten bei etwa 2800 m und stieg ebenso wie die heutige mit lokalen Depressionen im Bereich besonders hoher Gruppen gegen das Innere des Gebirges und gegen O bis auf 3600 m und mehr an; ihren höchsten Wert

erreichte sie mit rund 4400 m in den zentralen Pamiren, auf deren Hochflächen die Gletscher zu einer Art Inlandeis sich vereinigten, dessen Zungen kaum unter 3600 m herabreichten. Es betrug somit die Depression der eiszeitlichen Schneegrenze nur etwa 600—800 m, in den innersten Gruppen nach *Prinz* (119 a) sogar nur 400—500 m unter ihren heutigen Wert, also wesentlich weniger als in den feuchten Gebirgen Europas. Als klimatologisches Phänomen war also die Eiszeit oder wenigstens die letzte Vergletscherung in den Gebirgen von Westturkestan wie wahrscheinlich in allen Trockengebieten weit weniger bedeutend als in den feuchteren Gebirgen gleicher Breiten (107). Für die Spuren einer älteren und ausgedehnteren Vereisung läßt sich natürlich eine solche Schätzung nicht durchführen.

Ältere Schotter im Innern und am Rande der Gebirge. Zu den Ablagerungen der Quartärperiode und wohl auch noch des jüngsten Tertiärs gehören ferner sehr mächtige Schotter- und Konglomeratmassen, die alle die breiten Längstäler und Becken erfüllen, mit abnehmender Mächtigkeit auch in die Nebentäler hineinreichen und am Gebirgsrand zu einer breiten Schotterzone verschmelzen, die im Sommer das öde Bild einer Kieswüste bietet. Im Innern des Gebirges sind sie scharf zu unterscheiden von den jüngeren und wesentlich weniger mächtigen fluvioglazialen Schottern, die mit den Endmoränen der letzten Hauptvergletscherung in Konnex stehen; sie können daher der Hauptsache nach als altquartär bezeichnet werden. Stets handelt es sich um eine einheitliche Schottermasse von verschiedenem Grad der Verfestigung, aus der die Erosion mehrere Terrassensysteme herausgeschnitten hat. Am Gebirgsrand, namentlich in Ferghana, sind die Schotter in eine von den Eingeborenen als „Adyre“ bezeichnete Riedellandschaft aufgelöst.

Diese gewaltige Akkumulationsleistung der Flüsse kann das normale Ergebnis der halbariden Zustände sein, die durch fortgesetzte Zufuhr von Vermittlungsmaterial während des allmählichen Reifens der Landschaft und nach Abschluß der gebirgsbildenden Prozesse die Transportkraft der Flüsse zum Erlahmen brachten und zur Aufschüttung zwangen, zumal ja auch die Erosionsbasis der Flüsse innerhalb des Gebirges mit zunehmender Anhäufung der Ablagerungen sich heben mußte. Die oft zu beobachtende Abnahme der Korngröße nach oben entspricht dieser Annahme, da mit der Zeit die Massenbewegungen schwächer werden und kleineres Material den Flüssen zugeführt wird. Die neuerliche Zerschneidung der Schotter würde dann ein Feuchterwerden des Klimas anzeigen. Es kann aber auch eine allgemeine und lange andauernde Senkung des Gebirges oder wenigstens der Beckenlandschaften und Randzonen durch Verringerung des Gefälles zur Aufschüttung geführt haben, was namentlich für Ferghana und das Tarimbecken, aber auch für die inneren Becken als eine posthume Nachwirkung der beckenbildenden Vorgänge wahrscheinlich ist; die Bildung der Terrassen würde in diesem Falle auf junge, allgemeine Hebungen im Gebirge oder Absenkungen der umgebenden ebenen Räume hinweisen. Wir kommen bei der Betrachtung der Einzellandschaften auf diese Erscheinungen noch zurück. Keinesfalls aber muß aus dieser in allen Gebirgen der Trockenzone zu beobachtenden Verschotterung der Täler und der allmählichen Zuschüttung und Verkleinerung von Seebecken auf eine einst wesentlich bedeutendere Transportkraft der Flüsse und

damit auf eine fundamentale Klimaänderung seit dem Schluß der Quartärzeit geschlossen werden.

Das Aralokaspische Binnenmeer. Bedeutendere Veränderungen als im Gebirge vollzogen sich in der Quartärperiode in der Umgebung des Kaspi- und Aralsees, die am Ausgang des Tertiärs bereits etwa auf ihren heutigen Umfang eingeschränkt waren. Seit langem kennt man hier die durch eine bestimmte Fauna charakterisierten Ablagerungen, die bis vor kurzem durch Verwechslung mit solchen der Pliozänzeit die irrige Anschauung eines über den größten Teil der Turanischen Niederung ausgedehnten diluvialen Binnenmeeres entstehen ließen. So hat *Muschketow* sogenannte aralokaspische Ablagerungen aus Höhen von über 100 m über dem heutigen Aralsee östlich und nördlich desselben beschrieben, *Konschin* verlegte aus der Verbreitung der Takyre, die er für alte Lagunen hielt, und von angeblich kaspischen Sanden und Tonen die Grenzen dieses Meeres bis in die Gegend von Merw und an das Ostende des sogenannten Ungus (107 a), auch *Obrutschew* (108) ging von einem etwa 135 m über dem gegenwärtigen Kaspisee hochgelegenen Aralokaspischen Binnenmeere aus und zog diese Uferlinie durch den mittleren Teil von Karakum. Erst die Forschungen von *Andrussow* (67, 109), der zu einer genauen paläontologischen Begrenzung der diluvialen aralokaspischen und der pliozänen Faunen gelangte, und von *Berg* am Aralsee (110) haben das Ausmaß dieses diluvialen Hochstandes beider Seen sichergestellt, damit die früheren übertriebenen Vorstellungen beseitigt und gezeigt, daß die früher für diluvial gehaltenen Ablagerungen und Ufermarken in viel höheren Niveaus einem pliozänen Kaspischen Meere angehören. An beiden Seen liegen die höchsten diluvialen Ablagerungen in gleichem Niveau, nämlich 80 m über dem Spiegel des Kaspisees und bloß 4 m über dem des Aralsees vom Jahre 1901, also in 54 m Meereshöhe. Ein weiteres Steigen des Aralsees war schon deshalb unmöglich, weil, wie schon 1879 *Lochtin* zeigte (111), der See einen Abfluß zuerst nach SW zum Becken Šary-kamysch und über die bloß 78 m über dem Kaspisee und 4 m über dem Aralsee gelegene Wasserscheide erhalten mußte, während der Kaspisee erst durch einen 80 m höheren Spiegelstand eine Verbindung mit dem offenen Meere gewinnt.

Zur Zeit seines höchsten Standes war der Kaspisee mit dem Asowschen Meere über die Manytschsenke in Verbindung; weiter nördlich bildeten die Jergenihügel seine Ufer. An der Wolga reichte er bis 51° N und erfüllte die Kaspische Senke bis an den Obschtschei Syrt. Geringer waren die Veränderungen im O und S, wo die Steilabfälle von Ust-Urt und Mangyschlak und das Elbursgebirge die Ufer bildeten. Hingegen war die Niederung des Atrek weithin überflutet und von der Bucht von Krassnowodssk zweigte ein Arm nach O ab, der sich im westlichen Teil von Kara-kum verbreiterte und durch das Trockental des Usboi und das Becken von Šary-kamysch den Aralsee erreichte. Diesem gestattete nur im O und SO das vollkommen flache Gelände eine namhafte Vergrößerung seines Areals, so daß hier das Seeufer bis zu 100 km vom heutigen entfernt lag, während gegen W der Steilabfall von Ust-Urt und gegen N und NO die hügelige Sandsteppe der Barsuky und Kleinen Kara-kum ihm Schranken gebot.

Ob dieser diluviale Hochstand mehrmals erreicht wurde, ist zweifelhaft; denn auf der Insel Tscheleken, wo die aralokaspischen Ablagerungen noch deutlich erhalten sind, gehören sie einer einzigen Transgression an (98). Wahrscheinlich aber vollzog sich das Sinken des Seespiegels in mehreren Phasen mit

Unterbrechungen, worauf tiefere Terrassen und Strandablagerungen bei Krassnowodssk in Höhen von 63, 40—35, 18, 13, 10 und 6 m hinweisen (111 a). Dabei dürfte zuerst der Golf im westlichen Karakum, zuletzt die Wasseransammlung des Śary-kamysch verdampft sein. Als die beiden Seen wieder getrennt waren, begann der Aralsee zu versalzen; als aber der Amu-Darja, von dem wahrscheinlich wenigstens ein Arm während des Hochstandes von O her den Kaspi erreichte, sich dem Aralsee zuwendete, erhielt dieser wieder süßeres Wasser, während der Kaspisee nun umso rascher sank. Selbständige Spiegelschwankungen erfuhr der *Balchaschsee*, der aber niemals mit dem Aralsee in Verbindung stand, wie schon 1887 *Nikolsskij* aus der durchaus abweichenden Fauna geschlossen hat, die eher der des Lopnor gleicht (112). Zur Zeit seines Hochstandes stand der Balchaschsee nach der Untersuchung seiner Terrassen durch *Meffert* (113) 30 m höher als heute, so daß er nach O über den Alakul bis zum Eingang zur dsungarischen Pforte reichte. Zur selben Zeit dürfte der Tschu, verstärkt durch den Talass und gemeinsam mit dem Irgis, den Śyr-darja erreicht haben. Endlich wurden am Issyk-kul Terrassen bis zu über 200 m über dem heutigen Niveau beobachtet.

Das Klima der Quartärperiode. Die ehemals höheren Spiegelstände der turanischen Endseen sind zweifellos ein Hinweis auf ein einst feuchteres Klima, ohne daß dabei an eine enorme Steigerung der Niederschläge und Zuflüsse gedacht werden muß; reagieren doch Endseen sehr empfindlich auch auf kleinere Veränderungen der klimatologischen Elemente und es kann eine Verringerung der Verdunstung infolge tieferer Temperaturen schon eine sehr bedeutende Spiegelerhöhung hervorrufen. Im Zusammenhalt mit der relativ geringen Depression der eiszeitlichen Schneegrenze erscheint uns daher die Eiszeit in Turkestan wie überhaupt in Zentralasien keineswegs als eine klimatische Katastrophe und es können die beobachteten Erscheinungen durch eine Temperaturerniedrigung von 3—4° erklärt werden, ohne daß eine absolute Steigerung der Niederschläge außer der durch vermehrte Kondensation infolge der Abkühlung mitgewirkt haben muß. Auch war die Vergrößerung der wasserbedeckten Fläche im Turanischen Becken keineswegs so bedeutend, als daß sie eine nennenswerte Vermehrung der Verdunstung und damit der Niederschläge hätte hervorrufen können. Auch in der Eiszeit mußten wie heute in Westturkestan östliche und nordöstliche Winde, also aus dem Kontinent heraus, vorherrschen. Die Quartärperiode bedeutet somit für unser Land keineswegs eine Pluvialperiode im Sinn einer völligen Umgestaltung der klimatischen Zustände, sondern nur eine relativ unbedeutende Unterbrechung der seit dem jüngeren Tertiär herrschenden ariden Verhältnisse. Mit dem Ende der Diluvialperiode kehrte die Herrschaft des Trockenklimas wieder, in voller Schärfe in den Ebenen von Turan, in abgeschwächtem Maße in den reicher benetzten Gebirgsgegenden. Was sich in der kurzen Postglazialzeit an weiteren Schwankungen des Klimas abgespielt hat, hat die Eigenart des Reliefs nicht mehr wesentlich zu ändern vermocht; die morphologischen Vorgänge dieser Zeit sind bereits untrennbar verbunden mit denjenigen, die sich heute vor unsern Augen abspielen.

Für eine weit bedeutsamere Klimaänderung seit dem Quartär ist neuerdings namentlich *Merzbacher* (82) eingetreten, gestützt auf die angeblichen Spuren einer einst sehr aus-

gebreiteten Vergletscherung des zentralen und östlichen Tianschan, die Verschotterung der Täler und des Gebirgsrandes, die alten Seenterrassen und die reichliche Zertalung des Gebirges durch ausgebildete Täler, die in einem Mißverhältnis zur heutigen Wasserführung stehen sollen. Die Beweiskraft dieser Argumente ist soeben beleuchtet worden; es sei nur wiederholt, daß alle Wüstengebirge mit den Formen der Wassererosion ausgestattet sind und daß Schuttzonen am Gebirgsrand und Ausfüllung von Seebecken zu den normalen Begleiterscheinungen aller Gebirge des Trockenklimas gehören; die energische Zerschneidung des Gebirges durch präglaziale Täler erklärt sich einfach aus der im jüngeren Tertiär rasch vor sich gegangenen Hebung des Gebirges, wodurch es in niederschlagsreichere Höhenzonen geriet. Speziell für die Südseite des Tianschan glaubt *Merzbacher* überdies noch eine erst gegen den Schluß des Quartärs eingetretene Hebung des Himalaya als Ursache der hier besonders intensiven Klimaumwälzung heranziehen zu müssen, wodurch den Seewinden der Zutritt nach Zentralasien versperrt wurde. Aber wenn auch der Himalaya noch im Quartär eine letzte Hebung erfahren haben mag, so beweist doch schon das Auftreten von Eiszeitspuren in allen seinen Ketten die präglaziale Existenz eines Hochgebirges am Südrand von Zentralasien, ebenso wie die Han-hai-Sedimente ein Salzsteppenklima in Zentralasien durch die ganze Tertiärzeit zur Voraussetzung haben.

III

KLIMA UND WASSERHAUSHALT

Allgemeiner Charakter des Klimas. In ganz anderer Weise als das humide Klima der reich benetzten Länder und meist viel einschneidender beeinflußt das Trockenklima nicht nur die anorganische Natur und die an der Ausarbeitung des Reliefs tätigen Kräfte, sondern namentlich auch Verbreitung, Lebensweise und alle Zweige der wirtschaftlichen Betätigung der Bewohner. Westturkestan bildet für sich keine klimatische Provinz höherer Ordnung. Infolge seiner Lage nahe dem Zentrum der Festlandsmasse der Alten Welt hat sein Klima durchaus kontinentalen und trotz seiner Ausdehnung durch fast 12 Breitengrade in den Hauptzügen recht einheitlichen Charakter mit großen täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen, spärlichen Niederschlägen, sehr geringer Luftfeuchtigkeit und daher einem bedeutenden Überschuß der gemessenen Verdunstung über den Niederschlag. Dieser Charakter wird auch durch die gewaltigen Höhenunterschiede zwischen der Ebene und den Gebirgen nur insofern modifiziert, als die Kontinentalität des Klimas zunächst von W gegen O mit Annäherung an die Gebirge und innerhalb derselben etwas gemildert wird, um dann in den Hochsteppen der Pamire nochmals den schärfsten Grad zu erreichen.

Ebenso wie Zentralasien liegt Westturkestan im Winter südlich und östlich jener Zunge hohen Druckes, die als „die große Achse des Kontinents" von dem großen barometrischen Maximum über Ostasien nach WSW zieht und zugleich ungefähr die Grenze der Steppen- und der Wüstenregion ist. Es hat also wie Zentralasien im Winter vorwiegend Winde aus dem nördlichen Quadranten und ist dann jeder Beeinflussung aus dem Wärme- und Feuchtigkeitsreservoir des Atlantischen Ozeans entrückt, was dazu beiträgt, den kontinentalen Charakter des Klimas zu verschärfen. Im Sommer aber hat sich die Luftdruckverteilung über dem asiatischen Kontinent durchgreifend verschoben. Der tiefste Druck liegt nun über Ostturkestan als dem Gebiet der größten Erwärmung und die Folge davon ist für Westturkestan wie für Osteuropa und Westsibirien die Neigung zu westlichen Winden, die aber erst in größeren Höhen herrschend sind und deren Wasserdampfgehalt erst den östlichen Hochgebirgen zugute kommt. Trotz diesen mit ganz Zentralasien gemeinsamen Zügen besteht aber in dem für die menschliche Wirtschaft so wichtigen Punkte der jahreszeitlichen Verteilung der Niederschläge ein bedeutsamer Unterschied zwischen unserm Lande und seinen nördlichen und östlichen Nachbargebieten. Während diese wie alle echt kontinentalen Räume durch eine Konzentrierung der wenn auch sehr spärlichen Niederschläge in den Hochsommer ausgezeichnet sind, macht sich in Westturkestan noch der Einfluß der Luftdruckverteilung über dem europäischen Mittelmeer und

Tabelle I

Mitteltemperaturen der Monate und des Jahres, reduziert auf die Periode 1894—1908[1]).

Station	Nördl. Breite	Östl. Länge v. Gr.	Höhe m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
Kasalinssk	45° 46′	62° 7′	70	— 11,7*	— 10,0	— 2,6	9,3	19,3	24,4	26,1	24,2	17,0	7,9	— 0,8	— 6,8	8,2
Kopal *	45° 8′	79° 3′	1275	— 7,3*	— 5,2	— 0,1	6,7	13,5	18,2	21,1	19,6	14,7	6,8	0,2	— 4,8	6,9
Turkestan	43° 18′	68° 17′	215	— 6,6*	— 2,4	5,3	13,4	21,3	26,1	28,6	26,3	19,4	10,5	3,2	— 1,1	12,0
Wjernij	43° 16′	76° 53′	760	— 8,6*	— 7,1	— 0,3	8,8	16,1	20,2	22,7	21,0	15,5	7,1	0,4	— 5,2	7,6
Aulie-Ata	42° 53′	71° 23′	620	— 5,1*	— 3,4	2,3	10,4	17,9	22,6	24,7	22,2	16,3	8,5	3,1	— 1,7	9,8
Prshewalssk . . .	42° 30′	78° 26′	1770	— 4,9*	— 3,7	0,8	6,7	12,3	15,8	17,6	16,8	13,0	6,3	0,9	— 2,9	6,7
Petro-Alexandrowssk	41° 28′	61° 5′	85	— 5,3*	— 0,8	5,2	14,0	22,4	26,8	28,8	26,5	20,0	11,3	3,7	— 0,7	12,6
Narynsskoe	41° 26′	76° 2′	2015	— 17,0*	— 14,5	— 4,3	5,6	11,6	15,1	17,5	16,6	12,7	4,4	— 3,6	— 13,5	2,5
Taschkent	41° 20′	69° 18′	470	— 1,7*	2,1	7,5	13,8	19,7	25,2	27,4	25,0	19,2	11,8	6,8	2,9	13,4
Namangan	41° 0′	71° 40′	440	— 2,9*	1,1	8,6	15,8	21,4	25,6	27,0	25,0	20,3	12,9	6,7	2,5	13,5
Margelan (Skobelew) .	40° 28′	71° 43′	576	— 3,4*	0,3	7,4	14,8	21,1	25,7	27,6	25,5	20,0	11,9	5,7	0,9	13,1
Chodshent	40° 17′	69° 38′	320	— 1,7*	2,3	9,0	15,9	22,4	27,2	29,0	26,9	21,3	13,0	7,5	2,7	14,8
Dshisak	40° 7′	67° 48′	368	— 1,7*	2,4	7,7	14,5	21,8	26,7	29,2	26,8	21,1	13,3	7,3	3,3	14,4
Krassnowodssk . . .	40° 0′	53° 0′	— 21	1,6*	5,0	8,4	14,1	21,1	26,3	29,3	29,4	23,7	17,3	10,2	6,4	16,2
Śamarkand	39° 39′	66° 58′	720	— 0,6*	3,0	7,2	13,4	19,6	23,8	25,6	23,4	18,7	12,1	7,3	3,6	13,1
Kysyl-Arwat	39° 17′	56° 10′	96	— 0,8*	3,6	8,4	15,8	23,5	28,8	30,7	29,4	23,5	15,5	7,8	3,8	15,9
Asschabad	37° 57′	58° 23′	225	0,2*	4,9	9,2	16,2	23,0	27,8	29,1	27,8	22,3	14,9	8,5	4,6	15,7
Kerki	37° 50′	65° 13′	245	1,6*	5,8	11,2	17,2	24,5	28,3	29,7	27,4	22,2	15,3	10,2	5,7	16,7
Bairam-Ali (Alt-Merw)	37° 40′	62° 5′	230	—1,5*	4,8	9,8	16,9	24,0	28,6	30,4	28,3	22,6	14,9	8,7	4,9	16,1
Termes	37° 12′	67° 17′	310	1,8*	5,9	11,3	17,6	25,1	30,4	32,0	29,5	23,7	16,2	9,8	5,8	17,5
Chorog *	37° 27′	71° 39′	2100	— 8,4*	— 6,6	1,7	7,9	14,3	18,5	22,0	22,0	18,0	9,7	3,0	— 2,9	8,4
Irkeschtam *	39° 42′	73° 54′	2850	— 10,4	— 8,3	— 2,8	2,3	7,4	10,9	13,6	13,2	9,1	2,5	— 3,7	— 8,1	2,1
Pamirsski Post * . .	38° 11′	74° 4′	3640	— 18,4*	— 16,6	— 6,7	0,2	7,1	10,7	13,9	13,6	7,9	0,0	— 8,0	— 16,8	— 1,1

1) Bei den mit * bezeichneten Stationen auf die Periode 1894—1903.

überdies lokale Einflüsse, besonders die rasche Erwärmung des Bodens, in einem erhöhten Anteil der kühleren Jahreszeiten an der Gesamtsumme der Niederschläge geltend. Es ist also auch in klimatischer Beziehung Westturkestan ein Übergangsgebiet, nämlich zwischen der Zone der Winterregen in Vorderasien und dem Bereich der Sommerregen in Westsibirien, der nördlichen Kirgisensteppe und Zentralasien.

Die klimatologischen Verhältnisse von Westturkestan sind, mit asiatischem Maßstab gemessen, verhältnismäßig gut bekannt, da die russische Verwaltung in voller Würdigung der großen Bedeutung derartiger Beobachtungen sofort nach der Okkupation des Landes zahlreiche meteorologische Stationen eingerichtet hat, die bereits langjährige, aber leider zumeist nicht lückenlose und nicht ganz verläßliche Beobachtungsreihen geliefert haben, die schon mehrfach in zusammenfassenden Darstellungen Verwendung gefunden haben (114, 24, 25). Freilich bringt es der unwirtliche Zustand großer Gebiete mit sich, daß diese Stationen recht ungleichmäßig verteilt sind. Fast vollkommen fehlen regelmäßige Beobachtungen aus den Hochgebirgen, über deren klimatische Eigenart wir daher nur auf die gelegentlichen Beobachtungen und Schilderungen von Forschungsreisenden angewiesen sind. Aus diesen Gründen wird auch auf eine kartographische Darstellung der klimatologischen Elemente verzichtet, die nur eine ganz rohe Schematisierung bedeuten könnte.

A. DIE TEMPERATURVERHÄLTNISSE

Monats- und Jahresmittel. Bei aller Einheitlichkeit des Klimacharakters in großen Zügen bedingen die Unterschiede der Lage doch recht beträchtliche Verschiedenheiten in der Verteilung der Temperatur (vgl. Tab. I). Es bewegen sich, die Gebirgsgegenden ausgenommen, die Jahresmittel in dem ganzen Gebiet zwischen 8 und 17° und erreichen ihren tiefsten Wert im äußersten Nordwesten des Landes, ihren höchsten am Mittellauf des Amu nahe der Südgrenze. Es hat aber der nördliche Teil des Turanischen Beckens viel tiefere Jahresmittel, als allein aus der nördlichen Lage zu erwarten wäre, und es haben die an den westlichen Gebirgsausläufern gelegenen Stationen trotz höherer Lage durchwegs höhere Jahrestemperaturen als die Stationen in der ebenen Steppe. Bei Eliminierung des Einflusses der Höhenunterschiede durch Reduktion auf das Meeresniveau (vgl. Tab. II, Kol. 3) erscheint noch deutlicher als das im Jahresmittel wärmste Gebiet der Ober- und Mittellauf des Amu, als das kälteste die Steppen um den Aralsee und am Nordrand des Gebirges. Es kommt offenbar zu dem durch die verschiedene Breite bedingten Unterschied noch der erwärmende Einfluß des Gebirges hinzu. In Europa finden wir ähnliche Jahresmittel im Meeresniveau zwischen den Ostseeprovinzen und Sibirien, also in rund 17° nördlicheren Breiten wieder. Der total verschiedene Klimacharakter kommt eben erst durch die Betrachtung der mittleren Monatstemperaturen zum Ausdruck.

Der kälteste Monat ist im Durchschnitt überall der Januar und er ist stets kälter als in gleichen Breiten- und Höhenlagen Mitteleuropas. Seine Mitteltemperaturen bewegen sich, die Gebirge wieder ausgenommen, etwa zwischen + 2° und — 12° und sind nur im äußersten Süden des Landes und am Ufer des Kaspisees positiv, wo der erwärmende Einfluß der in der Regel offenen Wasserfläche sich geltend macht. Wieder erscheint absolut und relativ die nördliche Steppenzone als das kälteste Gebiet; Kopal am Nordrand des Gebirges ist trotz seiner wesentlich größeren Meereshöhe bedeutend wärmer

Tabelle II

Station	1 Januar	2 Juli	3 Jahr	4 Jahres-amplitude 1894 bis 1908	5 Absolute Extreme Max.	6 Absolute Extreme Min.	7 Absolute Extreme Differenz	8 Mittlere Extreme Max.	9 Mittlere Extreme Min.	10 Mittlere Extreme mittlere absolute Schwank.
	reduziert auf 1894—1908 und auf das Meeresniveau				1894—1908			1894—1903		
Kasalinssk	— 11,3	26,5	8,6	37,8	42,1	— 32,9	75,0	39,3	— 27,3	66,6
Kopal [1])	— 0,9	27,5	13,3	28,4	35,2	— 34,4	69,6	32,4	— 28,0	60,4
Turkestan	— 5,5	29,7	13,1	35,2	42,9	— 29,6*	72,5*	41,2	— 23,0	64,2
Wjernij	— 4,8	26,5	11,4	31,3	37,6	— 34,7	72,3	34,3	— 29,2	63,5
Aulie-Ata	— 2,0	27,8	12,9	29,8	—	—	—	—	—	—
Prshewalssk	+ 4,0	26,5	11,4	22,5	31,9	— 18,8	50,7	29,5	— 15,6	45,1
Petro-Alexandrowssk	— 4,9	29,2	13,0	34,1	43,4	— 28,4*	71,8*	40,9	— 20,3	61,2
Narynsskoe	— 6,9	27,6	12,6	34,5	34,3	— 36,1	70,4	30,8	— 32,5	63,3
Taschkent	+ 0,7	29,8	15,8	29,1	42,1	— 28,1	70,2	39,6	— 19,7	59,3
Namangan	— 0,7	29,2	15,7	29,9	40,5	— 18,3*	58,8*	37,8	— 17,2	55,0
Margelan (Skobelew)	— 0,5	30,5	16,0	31,0	40,4	— 25,3	65,7	38,3	— 19,1	57,4
Chodshent	— 0,1	30,6	16,4	30,7	42,6	— 20,7	63,3	40,9	— 14,0	54,9
Dshisak	+ 0,2	31,1	16,3	30,9	—	—	—	—	—	—
Krassnowoodssk	+ 1,6	29,3	16,2	27,8	42,0	— 17,0	59,0	38,7	— 9,4	48,1
Śamarkand	+ 3,0	29,2	16,7	26,2	39,5	— 20,9*	60,4*	37,6	— 16,6	54,2
Kysyl-Arwat	— 0,3	31,2	16,4	31,5	45,0	— 26,0	71,0	42,3	— 17,4	59,7
Asschabad	+ 1,3	30,2	16,8	28,9	43,8	— 25,8	69,6	41,9	— 15,7	57,6
Kerki	+ 2,8	30,9	17,9	28,1	43,5	— 21,9	65,4	40,2	— 14,3	54,3
Bairam-Ali (Alt-Merw)	+ 0,3	31,6	17,3	28,9	45,2	— 25,6	70,8	42,6	— 17,8	60,4
Termes	+ 3,4	33,6	19,1	30,2	—	—	—	—	—	—
Chorog [1])	+ 2,1	32,5	18,9	30,4	—	—	—	—	—	—
Irkeschtam [1])	+ 3,9	27,9	16,5	24,0	—	—	—	—	—	—
Pamirsski Post [1])	— 0,2	32,1	17,1	32,3	{ 28,0* 1904: 30,7	— 46,7*	74,7*	25,4	— 42,0	67,4

1) Reduziert auf die Periode 1894—1903.
* Gilt nur für die Periode 1894—1903.

als das nur wenig nördlicher gelegene Kasalinssk, Aulie-ata wärmer als Nukuss; Petro-Alexandrowssk hat eine um 3,5° tiefere Wintertemperatur als das unter gleicher Breite, aber 300 m höher gelegene Taschkent. Offenbar ist es die nach allen Seiten hin vollkommen freie Lage des Landes um den Aralsee, zum Teil auch die Eisbedeckung seiner Nord- und Ostufer, die hier Wintertemperaturen bedingen, die tiefer sind als die des Nordkaps unter 71° N; auch ist die Kälte hier viel andauernder als weiter im O. Viel milder wird der Winter mit Annäherung an den Gebirgsrand, als es der abnehmenden geographischen Breite entspräche. Etwas strenger wird er im Becken von

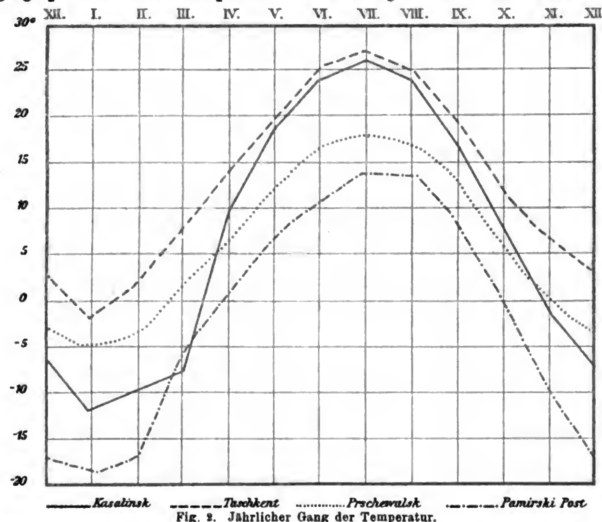


Fig. 2. Jährlicher Gang der Temperatur.

Ferghana, dessen allseitige Abgeschlossenheit die Ansammlung kalter Luft begünstigt. Die gleiche Erscheinung treffen wir im oberen Naryngebiet, wo in 2000 m Höhe Wintertemperaturen vorkommen, die auf dem Pamir erst in etwa 1500 m größeren Höhen zu erwarten wären. Auffallend mild ist nach den Beobachtungen in Prshewalssk die Umgebung des im Winter stets offenen Issyk-kul; denn die mittlere Wintertemperatur von Prshewalssk ist um 3° höher als die des 1000 m tiefer gelegenen Wjernij; allerdings liegt der Ort mehr als 100 m über dem See, so daß vielleicht auch noch die Erscheinung der Temperaturzunahme mit der Höhe mitwirkt.

Der kontinentale Klimacharakter kommt im jährlichen Wärmegang deutlich zum Ausdruck (vgl. Fig. 2). Im Frühjahr erwärmt sich die Niederung rasch,

da wenig Wärme für die Schneeschmelze verloren geht. Daher ist hier der April stets wärmer als der Oktober und überhaupt das Frühjahr wärmer als der Herbst; das umgekehrte Verhältnis herrscht im Gebirge, wo die in steigendem Maße zugestrahlte Wärme noch bis in den Frühsommer hinein zur Schneeschmelze verbraucht wird. Daher ist in der Niederung der Juni wärmer als der August und der Juli der wärmste Monat, während in den wenigen Gebirgsstationen Juli und August im Mittel ungefähr gleich warm sind.

Die mittleren Julitemperaturen liegen in der Ebene und im Hügelland zwischen 21 und 32°, auf das Meeresniveau bezogen zwischen 26,5 und 34°, sind also höher als in gleichen Breiten Europas und schwanken in engeren Grenzen als die Januarmittel. Das Julimittel ist sogar in Kasalinssk nur um einen Grad niedriger als am Äquator und die Ebenen zwischen 37 und 41° N in etwa 300 m Seehöhe haben 2—4° höhere Julimittel als die wärmsten Länder am Äquator. Auffallend warm ist der Sommer auch noch auf den Hochebenen der Pamire, indem Pamirsski Post wärmer ist als das 800 m tiefer im Tale gelegene Irkeschtam, eine Folge des ausgedehnten, plateauförmigen Reliefs und der starken Erhitzung des kahlen Felsbodens. Der Unterschied der Julitemperaturen auf den Pamiren und in gleichen Höhen der Alpen beträgt etwa 16° zugunsten ersterer.

Mittlere Jahresschwankung und Extreme. Die Differenz zwischen dem wärmsten und kältesten Monat (vgl. Tab. II, Kol. 4) gibt einen kurzen Ausdruck für die eben geschilderten Verhältnisse. Im Mittel aller Stationen beträgt die Jahresamplitude rund 30°, ist also etwa ebenso groß wie im mittleren Rußland, aber um etwa 10° größer als in Mitteleuropa und mehr als doppelt so groß wie im europäischen Seeklima. Dabei nimmt, eine Folge der auffallend tiefen Wintertemperaturen in den ebenen Steppen und Wüsten, dieser Wert von den Ufern des Kaspisees zunächst nach dem Innern zu, dann mit Annäherung an die Gebirge und im Gebirge selbst wieder ab, ist im Vorland am kleinsten in Samarkand, wo der Schutz durch Gebirge gegen N die Winterkälte, die höhere Lage die Sommerhitze mildert, und erreicht auf den Pamirhochflächen infolge der geringen Schneedecke, der enormen Ausstrahlung und der Stagnation der kalten Luft im Winter und der relativ starken Erwärmung im Sommer wieder eine sehr bedeutende Höhe, also Verhältnisse, die in verschärftem Gegensatz zu denen in unsern Gebirgen stehen, wo Abnahme der Jahresschwankung mit der Höhe die Regel ist. Noch schärfer äußert sich der kontinentale Charakter des Landes in der *mittleren absoluten Jahresschwankung* (Tab. II, Kol. 8—10), also der Differenz zwischen den Mittelwerten für die im Laufe der Beobachtungszeit gefundenen höchsten und tiefsten Temperaturen. Auch dieser Wert ist mit 61° am größten in den mittleren Steppen und Wüsten und auf den Pamiren, nimmt gegen den Gebirgsrand ab und erreicht im Innern der Gebirge sein Minimum (Prshewalssk 45°). Dasselbe gilt von den absoluten Extremen (Tab. II, Kol. 5—7); wurden doch in Kasalinssk bereits Lufttemperaturen von — 40° und + 42°, in Pamirsski Post von — 41° und + 28° beobachtet, so daß der absolute Spielraum hier 82 bzw. 75° beträgt, während er am Gebirgsrand nur etwa 62—66° erreicht.

Veränderlichkeit der Monatsmittel. Ein bezeichnendes Merkmal aller Kontinentalgebiete mittlerer Breiten ist die große Veränderlichkeit der Monatsmittel, namentlich in den



1. Rumpffläche des Angren-Plateaus gegen S
nach einer Photographie des Verfassers



2. Blick vom Akartschan über die Terrasse von Klein-Tuptschek
und ins Tal des Seriu-šamin-Gletschers
nach einer Photographie von W. Rickmers

Wintermonaten. Während 1900 das Januarmittel in Kasalinssk — 28,1° betrug, war es im Jahre 1902 bloß — 3°. Derartig tiefe, nur auf die Niederung beschränkte Wintertemperaturen sind offenbar, wie *Ficker* (114) bemerkt, nicht bloß die Folge besonders starker Ausstrahlung, sondern vor allem einer Zufuhr kalter Luft von N her. Gegen S und mit zunehmender Seehöhe werden die Wintertemperaturen gleichmäßiger. In Śamarkand betrug die Differenz zwischen dem kältesten und wärmsten Januar nur mehr 10,2°, doch ist hier der März etwas variabler als der Januar. Diese Veränderlichkeit der Wintertemperaturen drückt sich auch in den Eintrittszeiten der ersten und letzten Fröste aus. In Śamarkand wurde von 1877 bis 1897 der erste Frost zwischen dem 21. Oktober und 2. Dezember, der letzte zwischen 18. März und 3. Mai beobachtet. Ziemlich gering ist die Veränderlichkeit der sommerlichen Monatsmittel, z. B. für den Juli in Kasalinssk nur mehr 2,6°. In Pamirsski Post betrug die größte Differenz der Januarmittel 12,7, der Augustmittel aber nur 3,7°.

Tägliche Temperaturschwankung. Die rasche und starke Erwärmung des Bodens bei Tag, die rasche Wärmeausstrahlung bei Nacht, unter heiterem Himmel und bei trockener Luft bedingen auch eine sehr bedeutende Differenz zwischen der höchsten und tiefsten Temperatur im Laufe von 24 Stunden. Natürlich ist diese in der Regel wie bei uns im Winter am kleinsten (8—10°), im Sommer am größten, so daß auf die heißesten Tage eine angenehme, oft empfindliche Abkühlung folgt, die an den Rändern des Beckens von Ferghana durch das Herabsinken kühlerer Luftschichten noch verstärkt wird. Auf den Hochpamiren aber, wo Ein- und Ausstrahlung ungehindert auf den meist schneefreien Felsboden wirken können, ist umgekehrt die Tagesschwankung im Winter am größten. Ausnahmsweise wurden aber hier im Hochsommer Temperatursprünge bis zu 34° binnen wenigen Stunden beobachtet. Noch größer sind die Tagesschwankungen am Erdboden, namentlich auf festem Fels-, aber auch Sand- und Lößboden, der sich bis 70° erwärmen, aber, auch in Sommernächten, durch Ausstrahlung bis unter den Gefrierpunkt abkühlen kann. Man kann sich leicht vorstellen, welchen Einfluß derartige Schwankungen sowohl auf das Gestein, als auch auf den menschlichen Organismus ausüben müssen.

Temperaturabnahme mit der Höhe. Zur Beurteilung der Temperaturabnahme mit der Höhe stehen wegen der in der Regel zu großen Entfernung der Stationen voneinander nur wenige Stationspaare zur Verfügung. Am besten eignet sich hiezu der Vergleich zwischen Asschabad am Rande des Kopet-dagh und der unmittelbar darüber auf der Kammhöhe in 1485 m Höhe gelegenen Paßstation Gaudan. Wie in allen einfach gebauten Gebirgen mit winterlicher Schneedecke geschieht die Temperaturabnahme am langsamsten im Winter und erreicht wegen der starken Ausstrahlung der schneefreien Ebene im Januar bloß 0,1° pro 100 m. Im Frühling erwärmt sich die Ebene viel rascher als die Höhen; der Temperaturgradient nimmt zu und erreicht im Sommer infolge der intensiven Erhitzung der Ebene seinen größten Wert, um dann im Herbst wieder abzunehmen. Im Jahresmittel ist er dem für die Alpen geltenden ungefähr gleich. Ganz anders liegen diese Verhältnisse in den Pamirgebieten, deren gewaltige Massenanschwellung einen ganz abnormalen Gang der Temperaturabnahme bedingen muß. Dies geht aus dem Vergleich zwischen dem am Nordrand des Pamir in 2850 m Höhe gelegenen Irkeschtam mit Pamirsski Post hervor:

Temperaturabnahme pro 100 m:	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Asschabad—Gaudan	0,23	0,57	0,62	0,33	0,54
Irkeschtam—Pamirsski Post .	1,05	0,27	— 0,02	0,34	0,41

Im Pamir geschieht gerade im Winter die Temperaturabnahme mit der Höhe am raschesten infolge der enormen Ausstrahlung auf den schneefreien Hoch-

flächen, am langsamsten im Sommer infolge ihrer starken Erhitzung, so daß dann die Hochsteppe in den Monatsmitteln sogar etwas wärmer ist als die Täler. Auch im Jahresmittel ist der Gradient wesentlich geringer als in andern Gebirgen.

B. DER NIEDERSCHLAG

Luftfeuchtigkeit. Von weit größerer physiologischer Bedeutung als in den Gebieten mit gemäßigtem Klima ist die Luftfeuchtigkeit im Trockenklima. Trockene Hitze ist bekanntlich für den menschlichen Organismus weit leichter zu ertragen als die feuchte Schwüle der Tropen; andererseits freilich wirkt sie, indem sie die Verdunstung beschleunigt, auch schädlich auf das organische Leben.

Der jährliche Gang der relativen Feuchtigkeit zeigt natürlich auch hier wie in allen Gegenden mit einem ausgesprochenen jahreszeitlichen Wechsel der Temperatur gerade das entgegengesetzte Verhalten wie der absolute Gehalt der Luft an Wasserdampf, doch sind die Schwankungen wesentlich größer als in Mitteleuropa (vgl. Tab. III). Der Wasserdampfgehalt ist überall am größten im Juli, am kleinsten im Januar und sinkt dann auf den Hochpamiren zu ganz minimalen Beträgen herab. Das Verhältnis des tatsächlich vorhandenen zu dem bei einer bestimmten Temperatur möglichst großen Wasserdampfgehalt, also die physiologisch allein in Betracht kommende *relative* Feuchtigkeit, ist gerade im Winter am größten; der in dieser Beziehung trockenste Monat ist in der Ebene und im Hügelland der Juli oder der August, im Gebirge der September. In den Pamiren sinkt dann, wie *Olufsen* 1898 beobachtete, die relative Feuchtigkeit gelegentlich auf 2 %; nicht wesentlich größer ist sie in der transkaspischen Wüstenregion. Im Dezember aber steigt sie im Gebirge im Mittel bis auf 70 %. Höhere Werte erreicht sie auch im Sommer in den Oasenlandschaften, wo die großen Baumpflanzungen und das Wasser der zahlreichen Bewässerungskanäle die Luft auch in der heißesten Zeit relativ feucht erhalten, so daß z. B. in Taschkent in keinem Monatsmittel die relative Feuchtigkeit wesentlich unter 50 % herabsinkt und ihr Jahresmittel mit 63 % nur um etwa 10 % niedriger ist als in Mitteleuropa.

Tabelle III

Monats- und Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit 1894—1903 (zum Teil nach *Ficker*) in Prozent

Station	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
Kasalinssk . .	**86**	83	81	64	52	51*	52	53	58	67	84	**87**	68
Turkestan . .	**84**	80	73	63	51	42	41*	41*	46	59	76	83	62
Prshewalssk .	**71**	69	64	61	63	63	66	62	59*	62	68	70	65
Taschkent . .	**77**	72	71	65	58	51	48*	49	54	64	75	76	63
Namangan . .	**81**	74	70	66	62	57*	57*	59	60	65	76	79	67
Samarkand . .	**73**	71	72	65	54	47*	47*	47*	49	58	70	72	60
Krassnowodssk	**67**	**67**	66	62	56	50	48	46	51	53	61	**67**	62
Kerki . . .	**80**	73	66	62	53	49	52*	52*	57	64	69	73	63
Bairam-Ali . .	**79**	74	69	61	53	45	44*	45	49	59	75	78	62
Narynssk . .	**75**	73	66	59	57	58	56	53	49*	50	63	68	61
Pamirsski Post	**62**	59	53	47	47	45	42	42	39*	48	54	57	49

Sonnenstrahlung und Bewölkung. Denselben jährlichen Gang wie die relative Feuchtigkeit zeigt die Bewölkung mit einem Maximum im Winter und Frühling. Die Zahl der ganz heiteren Tage im eigentlichen Turkestan ist im August und September allgemein am größten und in der Niederung überhaupt wesentlich größer als im Gebirge. So hat Termes im Mittel jährlich 191 wolkenlose Tage, Taschkent 156, Prshewalssk nur 87. Die an schönen Sommertagen um die Mittagszeit in den Alpen so häufige Einhüllung der Gipfel in Nebel und Wolken, überhaupt die Bildung von Haufenwolken, fehlt den meisten, namentlich den niedrigeren Gebirgen Turkestans, die höchsten Ketten ausgenommen, ebenso wie die Bodennebel der Täler in den Morgenstunden, eine Folge der geringen Luftfeuchtigkeit, die es trotz starker Abkühlung bei aufsteigenden Luftströmen selten zur Wolkenbildung kommen läßt. Die relativ große Zahl trüber Tage im Gebirge ist aber doch nur die Folge häufiger Gewitter, die auch im Becken von Ferghana im Sommer in den Nachmittagsstunden regelmäßig vorkommen, aber in der Regel keine Niederschläge bringen.

Die große Heiterkeit der Sommermonate in der Niederung, die an die bevorzugtesten Gebiete unsrer Mittelmeerregion erinnert, beweisen folgende Zahlen nach *Woeikow* für Asschabad, die die Zahl der Sonnenstunden in Prozent der Tageslänge angeben:

Januar	April	Juni	Juli—September	Oktober
41	61	84	90	74

Die Bewölkung in Zehntel des Himmelsgewölbes beträgt in:

	Januar	April	August	Oktober	Jahr
Taschkent .	6,2	5,3	0,9	3,6	4,1
Kerki . . .	5,3	4,0	0,4	2,0	2,9

Die Wirkung der Strahlung wird nun allerdings oft durch die für alle Randgebiete von Wüsten charakteristische Trübung der Luft beeinträchtigt. Die Gegenden am Gebirgsrande haben namentlich im Frühjahr bei großer Luftfeuchtigkeit unter diesen Nebeln zu leiden, die bei völliger Windstille auftreten und die Umrisse auch der nächsten Gebirge verhüllen. Diese Trübung dauert oft tagelang mit zunehmender Stärke an, worauf einsetzende Niederschläge die Luft reinigen. In sehr vielen Fällen ist wohl die Ursache der Nebelbildung der durch aufsteigende Luftbewegungen in die Höhe geführte Staub, dessen Teilchen als Kondensationskerne für den atmosphärischen Wasserdampf dienen. Eine wesentlich andre Erscheinung sind jene Nebel, die in der Wüste im Sommer nach vorausgegangenem klarem Wetter, bei Lufttemperaturen bis 40°, hoher Lufttrockenheit und schwachen NO-Winden auftreten. Sie sind nach einer Schilderung von *Muschketow* auf dem Amu so dicht, daß von der Mitte des Flusses die Ufer nicht gesehen werden können. Die Farbe des Nebels ist hellgrau, so daß er mit dem gelben Lößstaub nichts zu tun haben kann; auch tritt er in lößfreien Gegenden in ganz gleicher Weise auf und ist auf die unteren Schichten der Atmosphäre beschränkt. Zweifellos entsteht er durch rasche Abkühlung der durch Verdunstung über Wasserflächen wasserdampfreich gewordenen Luft, wobei die Ionen der Luft als Kondensationskerne dienen.

Die Niederschlagsmengen. Das klimatologisch wichtigste Element ist in einem Lande, dessen Kultur einzig und allein auf dem Wasser beruht, der Niederschlag und seine jahreszeitliche Verteilung. Ganz Westturkestan ist infolge seiner großen Entfernung vom offenen Meer in hohem Grade regenarm, namentlich im Hinblick auf die starke Verdunstung, die große Mengen der Niederschläge sofort wieder aufzehrt und für die organische Welt wirkungslos macht. Andererseits kommt begünstigend in Betracht, daß gerade die Monate

Tabelle IV

Monats- und Jahresmittel des Niederschlags, reduziert auf die Periode 1894—1908 in Millimetern

Station	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
Kasalinssk . .	9	12	13	14	17	6	5	8	7	9	13	15	128
Turkestan . .	26	13	28	21	21	7	2	2	3	7	19	28	177
Wjernij . . .	35	22	59	107	104	73	39	35	29	50	54	32	639
Aulie-Ata . .	24	15	40	47	42	25	8	8	9	32	35	23	308
Prshewalssk . .	21	11	21	47	60	62	62	52	39	35	20	21	451
Petro-Alexandr.	11	8	21	16	8	6	0	0	2	4	8	10	94
Narynsskoe . .	12	10	18	32	59	43	41	23	15	17	11	12	293
Taschkent . .	56	28	65	72	38	14	6	2	4	25	39	41	390
Namangan[1]) .	24	9	33	20	25	7	8	2	4	20	18	17	187
Margelan . .	25	10	26	19	24	11	9	4	2	15	15	15	175
Chodshent . .	12	6	24	25	20	12	8	1	3	13	14	20	158
Dshisak . . .	78	37	80	58	38	17	4	1	4	35	48	40	440
Śamarkand . .	44	30	61	65	49	9	4	1	2	20	29	31	345
Kysyl-Arwat .	32	21	35	22	22	8	5	12	3	12	26	23	221
Asschabad . .	25	22	48	37	32	10	4	2	2	12	24	19	237
Kerki	36	17	31	27	9	2	0	0	0	4	15	20	161
Bairam-Ali . .	14	13	38	15	12	1	0	0	0	4	10	10	117
Chorog . . .	33	18	30	22	24	13	5	1	2	13	34	24	219
Irkeschtam . .	6	4	11	11	27	28	25	22	9	10	7	7	167
PamirsskiPost[1])	8	3	2	3	8	15	8	4	4	3	2	2	62

1) Reduziert auf die Periode 1894—1903.

mit den höchsten Temperaturen und der größten Verdunstung die regenärmsten sind. Die Quelle der Niederschläge sind im wesentlichen die von der Verdunstung über dem Kaspisee, dem Schwarzen und Mittelländischen Meer und sogar noch über dem nördlichen Atlantischen Ozean herrührenden Dampfmengen, die von den Westwinden der höheren Regionen hieher getragen werden und daher meist erst in größeren Höhen zur Kondensation gelangen. Am trockensten ist also die Turanische Niederung (vgl. Tab. IV), namentlich die Umgebung des Aralsees und Kara-kum, die wohl zu den trockensten Teilen der Erde gehören und wo die Zahl der Regentage im Jahr durchschnittlich weniger als 40 beträgt. Auch das Becken von Ferghana ist infolge seiner Abgeschlossenheit und trotz der Nähe der Gebirge auch noch in größeren Höhen auffallend trocken, so daß Osch nicht viel mehr Regen erhält als Taschkent. Im übrigen nimmt gegen den Gebirgsrand die Menge des Niederschlags zu; aber die wenigen eigentlichen Gebirgsstationen weisen wohl aus lokalen Gründen keine wesentliche Erhöhung der Regenmengen auf. Doch sind zweifellos die Ketten des Tianschan, obwohl wir über die Größe der hier fallenden Niederschläge nicht unterrichtet sind, feuchter als die geradezu wüstenhaft trockenen Hochregionen der Pamire. Schon am Abhang der Śairamkette, in 1135 m Höhe, 65 km nordöstlich von Taschkent, fallen etwa 600—700 mm mehr Regen als in Taschkent selbst. Wie *Ficker* auseinandergesetzt hat (116), überwehen die in den Gebirgen vorherrschenden westlichen und südwestlichen Winde nach dem Tianschan zu Steppen

mit starker Verdunstung und geben die hier aufgenommene Feuchtigkeit beim Anstieg ins Gebirge ab, während sie weiter südlich bereits die hohen, die Kondensation begünstigenden Ketten des nordöstlichen Iran passiert haben und daher trocken in den Pamiren ankommen. Auch kommt in Betracht, daß im Tianschan der Anstieg der Luft rasch zu großen Höhen erfolgt, was den Kondensationsprozeß begünstigt, während die Pamire sanfter gegen W sich abdachen. Da ferner die westliche Hälfte des Tianschan in Luv der niederschlagbringenden Winde gelegen ist, erhalten ihre Ketten und namentlich die gegen NW und SW exponierten Gehänge mehr Feuchtigkeit als die Osthälfte des Gebirges, die daher weit kontinentaleren und namentlich auf ihrer Südseite schon rein wüstenhaften Charakter trägt.

Jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge. Wichtiger für die organische Welt und die menschliche Wirtschaft als die absoluten Regenmengen ist ihre

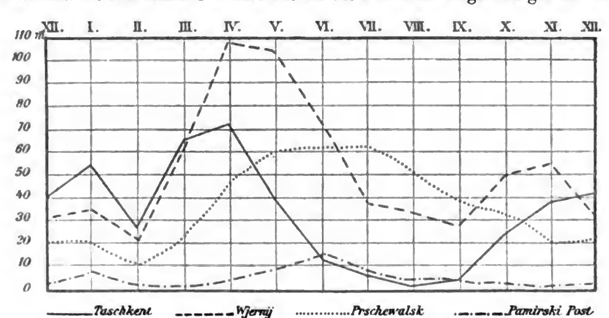


Fig. 3. Jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge.

jahreszeitliche Verteilung (vgl. Fig. 3 und Tab. V). Die Niederung und der Gebirgsrand sind Gebiete ausgesprochener Winter- und namentlich Frühjahrsregen; diese sind vorwiegend lokaler Herkunft, nämlich die Folge aufsteigender Luftbewegungen bei rascher Erwärmung des noch feuchten Bodens. In der Jahreskurve treten hier meist zwei Maxima hervor, ein Hauptmaximum

Tabelle V

Jahreszeitliche Verteilung des Niederschlags nach Gruppen in Prozent der Jahressumme. (3) = Zahl der Stationen

	Transkaspien (3)	Westrand (4) des Tianschan	Ferghana (4)	Gebirge (4)	Nordrand (2) des Tianschan	Aralgebiet (2)
Winter	31	34	26,5	14	17	30
Frühling	47	44	41,5	29	42	41
Sommer	6	5	12	41	18	10
Herbst	16	17	20	16	23	19

im März oder April, ein sekundäres im Januar oder auch im Spätherbst. Am meisten drängen sich in Transkaspien die Niederschläge auf die Wintermonate zusammen, so daß z. B. in Merw auf die Zeit vom Dezember bis April 77 % der Jahressumme entfallen. Fast völlig regenlos ist der Sommer, da infolge der großen Lufttrockenheit auch der aufsteigende Luftstrom es nicht zur Kondensation bringt; auch der September ist noch trockener als der Juni. In Śamarkand gab es bereits Jahre mit 5, in Kerki mit 6 regenlosen Monaten. Erst im Oktober pflegen wieder die ersten Regen einzusetzen.

Etwas anders ist die Regenverteilung im Gebirge. Hier fallen die meisten Niederschläge, meist von Gewittern begleitet, im Frühsommer; die Jahreskurve zeigt ein einziges Maximum im Mai oder Juni, das Maximum im Februar. Noch ausgesprochener sind die Sommerniederschläge in den Pamiren, die auch hierin ihren rein kontinentalen, zentralasiatischen Charakter zeigen. Der Grund dieses verschiedenen Verhaltens von Niederung und Gebirge liegt darin, daß im Sommer die Westwinde in größeren Höhen häufiger sind, aber, indem sie die trockenen Steppen überwehen, diesen keinen Niederschlag bringen, sondern erst, wenn sie ins Gebirge gelangen, ihren Feuchtigkeitsgehalt zur Kondensation bringen. Der größere Niederschlagsreichtum des Winterhalbjahrs in der Randzone der Gebirge macht sich in bedeutungsvoller Weise im Wasserhaushalt der Flüsse und im Leben der Nomaden geltend.

Regendichte und Schwankungen der Regenmengen. Für streng aride Gebiete ist der kurz andauernde, aber ergiebige Platz- oder Gewitterregen, der bis zum Wolkenbruch ausartet, die herrschende Form des Niederschlags. In Turkestan sind derartige katastrophale Ereignisse eher die Ausnahme als die Regel. Wohl gehen im Gebirge mitunter die Gewitter mit ungeheurer Gewalt nieder und erzeugen verheerende Schlammfluten; in der Ebene aber fallen die Frühjahrs- und Herbstregen zumeist in mehrere Tage andauernden, gleichmäßigen, allerdings sehr ergiebigen Güssen. Die größten während eines Tages beobachteten Niederschlagsmengen betrugen in der Zeit 1894—1905 in Taschkent 30 mm (Oktober), in Andishan 61 mm (Oktober), in der Hungersteppe allerdings 101 mm (November), doch ist nicht mitgeteilt, auf wieviel Stunden sich derartige Güsse konzentrieren. Wichtiger ist die Frage, in welchen Grenzen sich die Jahressummen bewegen. In Irkeschtam war die Niederschlagssumme des feuchtesten Jahres fast siebenmal so groß als die des trockensten, in Margelan war dieses Verhältnis 4 : 1, während z. B. in Deutschland die durchschnittliche Veränderlichkeit der Jahressumme bloß 12—16 % beträgt. Diese enormen Schwankungen des Regenfalls wie auch der Schneehöhen des Gebirges, die Turkestan mit allen Trockengebieten gemeinsam hat, haben natürlich für alle vom Wasser abhängige wirtschaftliche Betätigung die größte Bedeutung und es ist klar, welche Enttäuschungen sich aus allen auf nur kurze Beobachtungsreihen gestützten Maßnahmen und Berechnungen ergeben können. Der Grund für diese Schwankungen liegt darin (117), daß außer den allgemeinen, Niederschlag bedingenden atmosphärischen Bewegungen noch sehr wesentlich lokale Störungen in Betracht kommen, die sich in starken Güssen oder Schneefällen äußern können. Aus demselben Grunde erhalten auch unter ungefähr gleichen Verhältnissen gelegene Stationen zur gleichen Zeit sehr verschieden große Regenmengen. Das Ausbleiben einiger starker Niederschläge im Frühjahr drückt die ohnedies geringe absolute Jahressumme eines Ortes im Vergleich zu einem andern, wo Gewitter mit starken Niederschlägen niedergegangen sind, bedeutend herab. So war 1907 die Regenmenge in Taschkent um ein Viertel größer als 1906, in Dshisak aber 1907 bedeutend geringer als 1906.

C. WINDVERHÄLTNISSE

Die Bedeutung rein örtlicher Verhältnisse tritt auch in der Verteilung der Windrichtungen entgegen. Am Ostufer des Kaspisees dominieren N- und

NW-Winde einerseits, O und SO-Winde andererseits, während westliche, also Seewinde, im Frühling herrschen, wenn das Maximum über dem Lande liegt. Rein örtlich bedingt ist die Windverteilung am Nordfuß des Kopet-dagh, wo sich ein dem der Gebirgstäler analoger Wechsel von Tal- und Bergwinden entwickelt; hier wehen im Spätsommer und Herbst bis zur Mittagszeit vorwiegend südliche, aber kühlende Winde aus dem Gebirge, nachmittags heiße Winde aus der Wüste. In der übrigen Turanischen Niederung aber herrschen die für die Bewegung der Flugsande so wichtigen nördlichen und nordöstlichen Winde weitaus vor, die vom Februar bis Oktober mit ganz außerordentlicher Beständigkeit und deutlicher täglicher Periode mit dem Maximum der Windstärke in den Nachmittagsstunden wehen. In den Wintermonaten aber herrschen hier südliche Winde, die in den übrigen Teilen des Landes zu keiner Jahreszeit irgendwelche Bedeutung haben. Mit Annäherung an den Gebirgsrand werden die Winde veränderlicher und namentlich im Sommer und bei Tag solche aus dem westlichen Quadranten häufiger, die in Höhen über 2000 m in Taschkent nach den Drachen- und Ballonbeobachtungen schon durchaus herrschend sind. Auch sind Kalmen, namentlich bei Nacht, häufig und erreichen im Jahresmittel in Taschkent 51 %. Im Mittel der Stationen Taschkent, Petro-Alexandrowssk und Nukuss (im Delta des Amu) entfallen in Prozent auf:

	N-, NO- und O-Winde	SW-, S- und SO-Winde	Kalmen
Winter . .	44	15	31
Frühling . .	42	22	27
Sommer . .	41	20	36
Herbst . .	41	15	39
Jahr . . .	42	18	34

Besondere Windverhältnisse hat das Becken von Ferghana, namentlich an seinem Eingang bei Chodshent. Hier herrschen im Winter Ostwinde aus dem Becken heraus und bedingen bei geringer Stärke Ansammlung der kalten Luft am Boden des Beckens. Bei größerer Stärke erscheinen sie warm und trocken, ähnlich dem Föhn der Alpen. Im Sommer aber überwiegen, namentlich bei Tag, in Ferghana heiße und trockene, den Kulturen schädliche und sehr heftige Winde aus den im W benachbarten Wüsten, der sogenannte Garmsyl; gegen das Innere des Beckens werden sie seltener und schwächer und Kalmen überwiegen. Auch Ŝamarkand und Buchara kennen den Garmsyl als lästigen und verheerenden Wüstenwind, hier Tebbad (= Fieberwind) genannt. Föhnartige Winde hat auch Taschkent im Winter aus NO, Asschabad aus S, der Mittellauf des Amu aus den afghanischen Gebirgen und sein Oberlauf von den Höhen der Pamire herab.

In den Gebirgstälern herrscht im allgemeinen, namentlich im Sommer, das alternierende System der *Berg- und Talwinde* mit nach der Höhe steigender Heftigkeit, wie dies namentlich *Berg* und *Korolkow* am Issyk-kul (118, 119) und in der Buamschlucht beobachtet haben. In den nach N geöffneten Quertälern des Chan-tengri-Gebietes wehen nach *Merzbacher* im Sommer bei Tag heftige Talwinde aus dem stark erhitzten Tekessbecken aufwärts und bringen in Höhen über 4000 m regelmäßig in den ersten Nachmittagsstunden Regen- und Schneeböen, so daß die Witterung in diesen Höhen viel

schlechter ist als 1000—2000 m weiter abwärts. Auf den Pamirflächen sind das ganze Jahr trockene westliche Winde herrschend, die nachmittags Sturmstärke erreichen; nachts herrscht meist Windstille. In den Pamirtälern sind besonders die Tagwinde sehr ausgeprägt und nur durch den Talverlauf bestimmt. Nach Sonnenuntergang bricht dann der Bergwind oft mit orkanartiger Stärke los. Schneefälle treten namentlich bei NW- und NO-Winden auf. Auch im zentralen Tianschan werden mit der Höhe Westwinde immer herrschender und sind auch hier die wichtigsten Zubringer der schneeigen Niederschläge. Im äußersten NO des Landes endlich überwiegen im Winter NO-Winde aus Sibirien und SO-Winde aus Ostturkestan. Durch die dsungarische Pforte fließt dann die Luft als kräftiger Ostwind, bisweilen als Schneesturm aus dem Luftdruckmaximum im O nach der ebenen Steppenregion ab.

D. SCHNEE UND EIS

Schneedecke und Schneegrenze. Der überwiegenden Verdunstung in der Niederung steht die Aufspeicherung fester Niederschläge in der Hochregion gegenüber. Zwar haben auch die nördlichen Steppenlandschaften infolge der verhältnismäßig reichlichen winterlichen Niederschläge und des seltenen Tauwetters eine etwa bis Ende März andauernde Schneedecke. Aber schon in Taschkent dauert die Schneebedeckung selten länger als einige Wochen und verschwindet bei der großen Unbeständigkeit der winterlichen Witterung oder unter dem Einfluß föhnartiger Winde bald wieder. In den Wüsten Transkaspiens kommt es häufiger zu riesigen Schneewirbelstürmen als zu ruhigem, andauerndem Schneefall. Der wechselnde Witterungscharakter verschiedener Jahre kommt auch in der verschieden langen Dauer der Schneedecke zum Ausdruck. So schwankte sie in den Jahren 1895—98 in Kasalinssk zwischen 56 und 103 Tagen, in Taschkent zwischen 19 und 54, in Wjernij zwischen 113 und 133, in Asschabad gar zwischen 6 und 34 Tagen; sogar in Prshewalssk, wo im Durchschnitt die Schneebedeckung von Ende Oktober bis Ende März dauert, kommt sie nicht jedes Jahr zur Entwicklung. In den Gebirgen hängt die Neigung zu Schneefällen vor allem von der mit den Jahreszeiten wechselnden Höhe der Zone der maximalen Wolkenbildung ab. Im Sommer kondensieren die herrschenden Westwinde und die lokalen Talwinde des Gebirges ihren Wasserdampfgehalt erst in etwa 3000—5000 m Höhe; aber erst von 4000 m Höhe an dürfte aller Niederschlag in fester Form fallen. Daher kommen diese Winde im Sommer nur für die Ernährung der höchsten Firnfelder in Betracht, während sie in den tieferen Lagen vortreffliche Weiden schaffen. Viel tiefer, in etwa 2500—3000 m, also in der Zone der Nadelwälder, liegen die Winterwolken, die die Täler mit Schnee erfüllen, während die größeren Höhen im Winter schneefrei bleiben. Besonders im Alai- und Pamirgebiet kommen diese Unterschiede der Schneebedeckung nach der Höhe der Wolkenzone deutlich zum Ausdruck. Das Alailängstal in 2800—3200 m Höhe und auch die Hochtäler der westlichen Pamire sind in normalen Jahren von Ende September oder Oktober bis Ende Mai in eine mächtige Schneedecke gehüllt; die trockenen Hochsteppen südlich und östlich davon aber sind das ganze Jahr fast schneefrei. Diese schneearmen Flächen reichen nach *Olufsen* (115) von der Paßhöhe zwischen dem Alaital und dem Becken des Karakul im N über den ganzen Raum der inneren Pamire und im Pändschtal abwärts bis zu seinem Knie nach N. Auf ihnen lassen die Kirgisen im leuchtendsten

Sonnenschein und bei windstillem Wetter trotz sehr tiefen Lufttemperaturen ihre Herden das magere Futter suchen, während die Täler der Niederpamire in Schnee erstarren. Ähnliches gilt von den Hochbeckenlandschaften des zentralen und südlichen Tianschan, die, zwischen der Zone der Winterwolken und der des ewigen Schnees gelegen, gleichfalls im Winter den Nomaden als Zufluchtsstätten dienen.

Die nach O zunehmende Kontinentalität der turkestanischen Gebirge findet ihren Ausdruck in der in gleicher Richtung ansteigenden Höhe der *klimatischen Schneegrenze* (Tafel II). Über deren Höhenlage haben wir freilich nur wenige vergleichbare Angaben, die überdies durch die große Unsicherheit aller Höhenwerte im Hochgebirge beeinträchtigt werden. Dazu kommt, daß hier die Unterschiede in der Schnee- und Eisbedeckung der nach N und der nach S exponierten Gehänge noch weit größer sind als in den Gebirgen des humiden Klimas, so daß Mittelwerten aus beiden geringe reale Bedeutung zukommt. Immerhin läßt sich erkennen, daß die klimatische Schneegrenze ihre tiefste Lage auf der Nordseite des dsungarischen Alatau mit 3200 m erreicht; in den nördlichen Tianschanketten liegt sie mit 3400—3600 m bereits rund 1000 m höher als in den nördlichen Randketten der Alpen und steigt gegen O und S, von lokalen Depressionen durch jede einzelne größere Gebirgsgruppe abgesehen, stetig und umsomehr an, als der erwärmende Einfluß der Massenerhebung und wohl auch der Umstand hinzukommt, daß auf den weiten Hochflächen der Schnee nicht leicht liegen bleibt. Daher steigt die Schneegrenze auf der kurzen Strecke vom Tersskei-Alatau bis ins oberste Naryngebiet um etwa 300 m an und liegt im Šarydshasquellgebiet wohl schon bei 3900 m, erfährt aber, wie *Prinz* (119 a) gezeigt hat, auf der Nordseite des Chan-Tengri-Massivs eine bedeutende Depression. Im südlichen zentralen Tianschan sind jedoch noch breite Pässe von über 4000 m Höhe auch im Hochsommer schneefrei. Nicht viel tiefer dürfte sie im Alaigebirge liegen. In der Kette Peter des Großen steigt sie nach *Klebelsberg* (120) in der Richtung nach O von 3800 auf 4600 m. Die höchsten Werte erreicht sie natürlich auf den Hochpamiren und darf in den Grenzgebirgen gegen Ostturkestan, wo nur die höchsten Gipfel ewigen Schnee tragen, zu 5000 m angenommen werden. Nach *Hedin* (121) ist hier sogar die chinesische Ostseite schneereicher als die Westseite. Freilich können auch hier orographische Begünstigung oder besondere klimatische Verhältnisse den Schnee in noch viel tieferen Lagen erhalten, auf der Nordseite des Musstag-ata-Massivs liegt das Ende des Koksselgletschers erst bei 2850 m. Aber das ändert wenig an dem Bilde einer stets in dunkeln Farben gehaltenen Fels- und Schuttlandschaft.

Ausmaß und Charakter der Vergletscherung. Der hohen Lage der Schneegrenze entsprechend ist die Vergletscherung der turkestanischen Gebirge verhältnismäßig gering. Große Teile, namentlich die westlichen, tragen nur unbedeutende Kar- oder Gehängegletscher, deren Enden fast durchwegs über 3000 m Höhe liegen. Im Bereich der größten Höhen allerdings, in der Umgebung des Chan-Tengri, in der Transalaikette und in den westlichen Grenzgebieten der Hochpamire, erreicht die Vergletscherung Dimensionen, die der der Alpen gleichkommt, ja sie sogar wesentlich übertrifft und in einem seltsamen Kontrast zu den extrem ariden Zuständen am Südrand des Tianschan

und auf den Pamiren selbst steht. Sie ist hier offenbar nicht bloß eine Folge der sehr großen absoluten Höhen, sondern auch der reichlicheren Speisung der sehr hoch gelegenen Sammelbecken durch die sommerlichen Niederschläge. Aber auch hier liegen die Gletscherenden sehr hoch, in der Chan-Tengri-Gruppe durchschnittlich schon in 3400—3500 m Höhe. Im Alaigebirge endet der dem Aletschgletscher ebenbürtige Sarafschangletscher, vielleicht der am tiefsten herabsteigende Gletscher Turkestans, auch schon in 2700 m, im Romanowgebirge die bis 30 km langen Gletscher in 3000 m Höhe. Dabei tragen viele der großen Gletscher gewisse Züge, die sie mit den meisten Gletschern Zentralasiens gemeinsam haben. Die langen, schmalen Zungen ziehen am Grunde tiefer und steilwandiger Täler dahin und sind mit einem dichten Moränenpflaster bedeckt, das die Abschmelzung verzögert. Es wirkt mit bei der Ausbildung oberflächlicher Schmelzformen, dolinenartiger Trichter, Eisseen und anderer karstartiger Formen, so daß die Gletscheroberfläche in hohem Grade uneben und schwer zu begehen ist. Häufig liegen große Massen toten Eises, durch Moränenschmutz schwarz gefärbt, vor den heutigen Zungenenden als Reste eines wenig lang zurückliegenden, viel größeren Gletscherstandes, die durch die Moränenbedeckung vor der Abschmelzung geschützt blieben (120). Nach oben enden die Gletscherzungen unvermittelt am Fuß von Wänden; Firnmulden im alpinen Sinne fehlen oft und die Ernährung des Eisstromes erfolgt dann im wesentlichen durch Eislawinen, Gehängefirn oder kurze Gehängegletscher, die in furchtbarer Zerklüftung den steilen, gleichsam eisgepanzerten Hängen der Schattenseite der Berge anhaften, während die Felsen der Sonnenseite unter dem Einfluß der intensiven Bestrahlung bis über 5000 m hinauf aper sind. Auch die Prozesse der Firnbildung gehen bei der enormen Lufttrockenheit der größeren Höhen und der eigentümlich staubigpulverigen Beschaffenheit des Hochschnees, die die Begehung der Firngebiete so mühsam gestaltet (122), nicht so rasch vor sich wie in unsern Gebirgen. Im übrigen aber sind die Erscheinungen der Struktur, der Blätterung und der Bewegung die gleichen wie an den Alpengletschern. Immerhin könnte man von einem eigenen zentralasiatischen firnfeldlosen Gletschertypus sprechen, der auch im Kvenlun und in der Bogdo-Ola-Gruppe wiederkehrt.

Klimaprovinzen. Bei aller Gemeinsamkeit gewisser großer klimatologischer Züge äußern sich namentlich im Ablauf der Jahreszeiten und in den durch das Klima bedingten phänologischen Tatsachen wesentliche Unterschiede des klimatologischen Charakters der einzelnen Teile des Landes. In dieser Hinsicht läßt sich eine Scheidung in vier Unterprovinzen durchführen: in die extrem-kontinentalen, durch enorme Gegensätze von Sommer und Winter und sehr große Trockenheit gekennzeichneten Wüstengebiete von Transkaspien, in die etwas gemäßigtere und feuchtere Steppenzone am Westrand des Gebirges, wo infolge der intensiven Bewirtschaftung des Bodens, aber auch des von Jahr zu Jahr stark wechselnden Witterungscharakters die klimatischen Faktoren die menschliche Tätigkeit am entscheidendsten beeinflussen, in das am meisten an osteuropäische Verhältnisse gemahnende Steppenland am Nordrand des Tianschan in Semirjetschie, endlich in die Gebirgslandschaften, in denen wieder die feuchteren Gebiete des Tianschan von den Hochwüsten der Pamire zu trennen sind. Auf die Einzelheiten des durchschnittlichen Witterungscharakters in diesen Landschaften und ihren Einfluß auf das organische Leben, die menschliche Wirtschaft und die Gesundheitsverhältnisse ihrer Bewohner wird im speziellen Teile näher eingegangen werden.

E. DIE ABFLUSSVERHÄLTNISSE

Das Grundwasser. Von der Quantität und der jahreszeitlichen Verteilung der Niederschläge hängt die Lage des Grundwasserniveaus und das Ausmaß seiner Schwankungen ab. Liegt jenes auch im allgemeinen tiefer als in regenreichen Ländern, so leiden doch andererseits manche Teile des Landes unter einer zu hohen Lage des Grundwassers und neigen dadurch zur Versumpfung. Aber auch in den trockensten Teilen des Landes, in den Sandwüsten um den Aral, liegt die Bodenfeuchtigkeit der Oberfläche auffallend nahe. Das ist, wie *Berg* (123) auseinandergesetzt hat, eine Folge davon, daß sowohl das Wasser der Schneeschmelze als des einsickernden Niederschlags vollständig vom Boden aufgesogen wird und sich dadurch der Verdunstung entzieht, während die oberen Sandschichten überhaupt nicht andauernd durchnäßt werden und auch das kapillare Emporsteigen des Wassers in den Sanden infolge ihrer recht bedeutenden Korngröße nur sehr unbedeutend ist und nur sehr geringe Verluste verursacht. Je rascher die Oberflächenschicht des Bodens austrocknet, desto sicherer wird der Vorrat an Feuchtigkeit in den tieferen Schichten aufgespeichert. Alle diese Umstände machen es begreiflich, daß trotz der *experimentell* gefundenen enorm großen Verdunstung — in der Wüste bis zu 36mal größer als der Niederschlag — doch der Grundwasservorrat in den Sanden, namentlich bei hügeliger Oberfläche, schon in verhältnismäßig geringen Tiefen angereichert wird und die Wurzeln der Trockenpflanzen speisen kann. Daher wird auch in den Brunnen von Transkaspien das Wasser meist schon in Tiefen von 3—8 m, in größeren Tiefen im nördlichen Kysyl-kum angetroffen, hier abhängig von der Lage der die durchlässigen Sande und Sandsteine unterlagernden undurchlässigen grünen Tone, deren Mächtigkeit sehr schwankend ist und ohne die die Brunnen noch wesentlich tiefer sein müßten. Ausnahmsweise wurde allerdings in der Wüste erst in 100—120 m Tiefe Wasser erreicht. Im allgemeinen nimmt die Tiefe der Brunnen gegen den Gebirgsrand zu, da in dieser Richtung auch die Mächtigkeit der durchlässigen Schichten wächst; infolge der Anreicherung von Salzen im Boden und der langsamen Bewegung des Grundwassers ist es fast immer salzig und häufig sogar bittersalzig und für den dessen ungewohnten Europäer kaum genießbar. Vollkommen süßes Wasser liefern meist nur die Brunnen am Rande oder in der Nähe der Gebirge und unweit der großen Flüsse. Auch das in den oberflächlichen Sanden erbohrte Wasser ist häufig süß und daher werden die Brunnen vielfach gerade zwischen den Barchanen angelegt.

Ungünstiger sind in dieser Hinsicht die Verhältnisse in den Lößebenen, die das Schneeschmelzwasser nicht so leicht einsickern lassen und wo nach dem Verdorren der Vegetation im Sommer auch alle Niederschläge verdunsten, und zwar umsomehr, je mehr gefallen sind. Doch beträgt nach *Dimo* auch in der Hungersteppe westlich vom mittleren Śyr die Tiefe des Grundwassers nirgends mehr als 9 m (124). Ergiebigere Wasservorräte werden allerdings erst in der östlichen Randzone der Ebene, und zwar in Form von artesischem Wasser zu erwarten sein; doch sind sie erst an sehr wenigen Stellen dienstbar gemacht. Der artesische Brunnen von Taschkent liefert pro Stunde 100 hl.

Die Flüsse von Westturkestan. Für den Wasserhaushalt des Landes kommt aber nicht so sehr das Grundwasser, als der in den Flüssen zum Abfluß gelangende Teil des Niederschlags in Betracht. Da wird nun der auffälligste Zug im Relief des Landes von ausschlaggebender Bedeutung. Die regenlosen oder regenarmen Wüsten und Steppen grenzen unmittelbar an hohe, über die Schneegrenze aufragende Gebirge, in denen zweifellos der Niederschlag die Verdunstung überwiegt. In ihren Schneefeldern und Gletschern, „dem größten Kapital des Landes", liegen die Geburtsstätten aller seiner größeren Flüsse. In raschem Lauf und mit starkem Gefälle erreichen sie den Gebirgsrand und wälzen nun mit stetig abnehmender Wasserfülle, durch die Verluste an das Grundwasser, die Verdunstung und die künstliche Bewässerung geschwächt, ihre Fluten durch die Ebene, bis sie in Endseen münden oder im Sande versiegen. Alle Flüsse Westturkestans sind also Steppen- und Sickerflüsse. Die niedrigeren Teile des Gebirges aber, die keine perennierende Schneedecke tragen, vermögen auch zumeist keine andauernden Flüsse zu erzeugen. Sobald die Schneeschmelze vorüber ist und die regenlose Jahreszeit einsetzt, liegen die geröllreichen breiten Betten bald nahezu oder völlig trocken. Solche Flüsse sind nur periodisch fließende Fiumare; die Eingeborenen unterscheiden sie und ihre Betten als „ṡai" von den perennierenden Flüssen, „darja".

Jährliche Periode der Wasserführung. Diese zwei Hauptkategorien der Flüsse Westturkestans haben auch ein ganz verschiedenes Regime der Wasserführung. Bei den bloß von Quellen und Niederschlägen gespeisten Flüssen der Niedergebirge fällt das Maximum in die Zeit der kurzen und stürmisch verlaufenden Schneeschmelze, gesteigert durch die zur selben Zeit einsetzenden Frühjahrsregen. Das Minimum fällt in den Hochsommer, die Herbstregen erzeugen dann ein nochmaliges, aber unbedeutendes Anschwellen; auch die winterliche Wasserführung ist gering. Daher sind die jahreszeitlichen Schwankungen dieser Flüsse ganz enorm. Der Tedshen ist im Unterlauf im Sommer meist ganz wasserlos, bei Hochwasser führt er 750 cbm/sek. Auch der Murghab, dessen Wasser die uralte Kultur der Oase von Merw hervorgebracht hat, ist hier im Sommer nur ein schwaches Flüßchen, das endlich in vielen Verzweigungen im Sande versiegt. Nach den von *Kark* (125) mitgeteilten Messungen (Fig. 5) für Taschkepri (200 km oberhalb von Merw) 1908 fällt das Minimum in den Anfang September, das Maximum in die zweite Hälfte März; kleine Anschwellungen treten dann noch im Januar und Oktober ein. Das Verhältnis von Minimum zu Maximum in den Monatsmitteln beträgt 1 : 3,3.

Besteht also bei diesen Flüssen eine fast völlige Übereinstimmung zwischen Niederschlagsverteilung und Wasserführung, so sind die großen Ströme abhängig von der Schnee- und Gletscherschmelze im Hochgebirge und daher am wasserreichsten, wenn die Niederschläge in der Ebene am geringsten und die Verdunstung am größten ist. Es stimmt die Wasserstandskurve in der Ebene mit einer etwa einmonatlichen Verspätung mit dem jährlichen Gang der Temperatur überein, und zwar so sehr, daß gerade auf die Tage einer besonders intensiven Hitzeperiode ein Hochwasser, auf eine etwas kühlere Zeit eine Abnahme der Wasserführung folgt. Ebenso sind auch die Abweichungen der Wasserführung vom Jahresmittel denen der Lufttemperatur einfach

proportional. Die Größe der Jahresschwankung ist natürlich kleiner als bei den Flüssen vom Fiumaretypus, aber immer noch größer als bei den Flüssen Mitteleuropas.

Systematische hydrographische Untersuchungen sind in Turkestan erst sehr spät in Angriff genommen worden (126). Für die frühere Zeit sind wir auf gelegentliche Beobachtungen angewiesen und nur vom *Amu-darja*, dessen

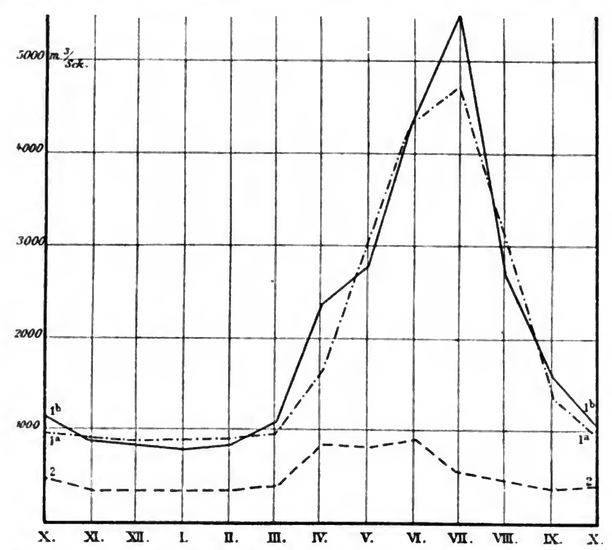


Fig. 4. Jährliche Periode der Wasserführung des Amu-darja bei Tschardshui 1897—1901 (1a) und bei Kerki (1b) und des Śyr-darja bei Saporoschkij (2) im Jahre 1911/12.

Wasserführung in Europa nur von der Wolga und untern Donau übertroffen wird, bestehen längere Beobachtungen, die von der Expedition zur Erforschung der alten Betten des Flusses an der Eisenbahnbrücke bei Tschardshui eingerichtet wurden und von 1887 bis 1901 dauerten (127). Für den Śyr-darja bestehen limnigraphische Messungen von Parman-Kurgan unterhalb von Chodshent aus den Jahren 1899—1905 (128). Besser vergleichbar und wesentlich genauer sind erst die von der hydrometrischen Abteilung der Hauptverwaltung für Landwirtschaft seit 1910 gleichzeitig und regelmäßig an mehreren Flüssen angestellten Beobachtungen, von denen 1914 drei Berichte vorlagen (129, vgl. Fig. 4).

Gemeinsam zeigen alle diese Beobachtungen eine sehr bedeutende Jahresschwankung des Abflusses auch bei den größten Strömen. Im mehrjährigen Mittel ist das Julimaximum des Amu bei Tschardshui fast sechsmal so groß wie das Minimum im Dezember; das überhaupt größte Maximum (anfangs Juni 1892) aber war 14mal größer als das kleinste Minimum (Februar 1893). Doch sind dabei die Wasserstandschwankungen infolge der sehr flachen Ufer nicht sehr bedeutend; bei Tschardshui betrug der absolute Spielraum 1887 bis 1901 bloß 2,8 m, also weniger als bei den Strömen des norddeutschen Tieflands. Gegen die Mündung zu scheint die Schwankung des Abflusses abzunehmen; denn nach den Beobachtungen von *Schmidt* und *Dorandt* in Nukuss zu Beginn des Deltas (1873—1875) verhielt sich die Nieder- zur Hochwasserführung wie 10 : 47 (130). Wesentlich geringer ist die Schwankung bei dem übrigens viel wasserärmeren Śyr-darja. Im Juni ist der Abfluß bei

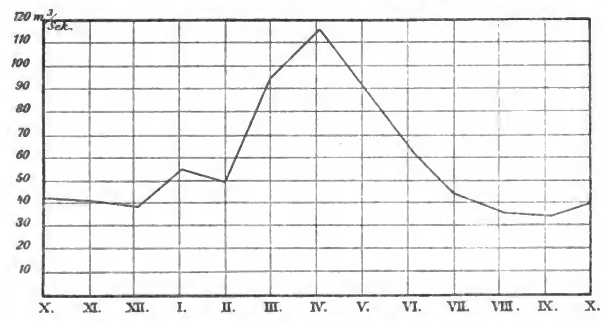


Fig. 5. Periode der Wasserführung des Murghab bei Taschkepri im Jahre 1908.

Chodshent bloß 3,3mal größer als im November und Dezember, bei Kasalinsk ist die Amplitude der Jahresschwankung nur mehr 1,3—1,5 m und läuft an der Mündung in Null aus. Diese geregeltere Wasserführung des Śyr ist aber zum großen Teile eine Folge davon, daß an der Beobachtungsstation bereits große Mengen der sommerlichen Wasserführung zur künstlichen Bewässerung verbraucht sind; daraus erklärt sich auch die Verfrühung des Höchststandes in den Juni. Einer der beiden Hauptquellflüsse des Śyr, der Kara-darja, führt im Hochsommer fast nur mehr Sickerwasser von den Feldern. Die Abnahme der Wasserführung im Jahresdurchschnitt gegen die Mündung zu ist bei beiden Flüssen sehr bedeutend, namentlich beim Śyr, der bei Tschinas etwa 2¹/₄mal mehr Wasser führt als bei Kasalinssk. Am größten ist die Abnahme natürlich im Sommer infolge der zu dieser Zeit größten Verdunstung und des stärksten Verbrauchs für die Bewässerung, wozu noch kommt, daß bei starker Wasserführung ein Teil des Flußwassers in die alten Betten sich verzweigt. Beim Amu geschieht der Verlust namentlich in der Oase von Chiwa und in den Sümpfen des Mündungsgebietes. Beide Flüsse dürften

dem Aralsee durchschnittlich etwa 2000 cbm/sek. zuführen; hingegen beträgt die mittlere Wasserführung des Śyr bei Chodshent rund 640, die des Amu bei Kerki etwa 2000 cbm/sek.; die Differenz erklärt sich durch die genannten Verluste im Unterlauf. Bei einem ungewöhnlich hohen Wasserstand 1878 aber erreichte die sekundliche Wasserführung des Amu bei Nukuss 25,130 cbm.

Im einzelnen zeigen die Kurven der Wasserführung volle Übereinstimmung mit dem Verlauf der Witterung im Hochgebirge. Der Stillstand der Schneeschmelze bedeutet eine sehr geringe und fast konstante Wasserführung etwa von Mitte November bis Mitte März, die vom Grundwasser und den flüssigen Niederschlägen der tieferen Regionen gespeist wird. Die rasche Erwärmung im Frühjahr und die dann in mittleren Lagen heftig einsetzende Schneeschmelze, auch die reichlicheren Niederschläge dieser Jahreszeit bringen die Flüsse zu raschem Anschwellen; das Maximum der Wasserführung ist infolge des großen Gefälles der Amuquellflüsse nur unbedeutend gegen das der Temperatur verzögert. Gegen den Herbst nimmt die Wasserführung ebenso wie die Temperatur rasch ab und ist im Oktober nur mehr halb so groß wie im April.

Demselben Typus gehört der *Sarafschan* an, der unterhalb von Buchara in einem Trockendelta sich verliert, ohne den Amu zu erreichen. Nach den von *Dingelstedt* (131) mitgeteilten Messungen ist oberhalb von Pendshikent beim Austritt des Flusses aus dem Gebirge die Wasserführung im Januarmittel nur $^1/_{20}$ der des Julimittels (31 gegen 615 cbm/sek.); im April erreicht sie bereits das fünffache der des Januar; von August an beginnt der Fluß zu fallen und erfährt dann noch kleine Schwankungen unter dem Einfluß der Herbstregen. Die Wasserführung des Winterhalbjahrs ist kaum $^1/_5$ der des Sommerhalbjahrs.

Denselben Gang wie die Schwankungen der Wasserführung der Flüsse haben die Wasserstände der sie aufnehmenden Seen, wenn auch beeinflußt durch den Gang der Verdunstung. Beim Aralsee fällt der tiefste Spiegelstand in den Dezember, der höchste bereits in den Juni, da die starke Verdunstung über der Seefläche das Niveau im Hochsommer erheblich herabdrückt; 1911/12 betrug die Spiegelschwankung 28 cm. Wesentlich kleiner (3 cm) sind die jahreszeitlichen Spiegelschwankungen des von keinem größeren Flusse gespeisten Issyk-kul, dessen höchster Stand übrigens erst im Oktober erreicht wird, während ein sekundäres Maximum in den Juli fällt. Hingegen steigt der vom Ili gespeiste Balchaschsee im Frühjahr $1^1/_2$ m über sein Winterniveau und überflutet dann weite Strecken am flachen Südufer.

Eisverhältnisse der Flüsse und Seen. Die Strenge des turkestanischen Winters äußert sich auch in der langen Eisbedeckung der Flüsse. Sogar die südlichsten Flüsse wie der Murghab bedecken sich in manchen Jahren durch einige Wochen mit Eis. Beim Śyr ist die Eisbedeckung im Unterlauf eine regelmäßige Erscheinung und dauert bei Perowssk 90, bei Kasalinssk 123 Tage im Durchschnitt der Periode 1848—1898; doch schwankt die Eintrittszeit der Vereisung (9. November bis 8. Januar) in viel weiteren Grenzen als der Termin des Aufgehens (3. März bis 26. April). Der Ili hat in der ebenen Steppe durch durchschnittlich drei Monate eine Eisdecke; ebenso lange (von Dezember bis Ende Februar) dauert sie beim Amu beim Eintritt in die Oase von Chiwa und tritt ausnahmsweise sogar im Mittellauf bei Kelif ein. Der Aralsee hat an seinen seichteren Nord- und Ostufern regelmäßig eine Eisdecke etwa von Mitte Dezember bis anfangs

April, der Balchaschsee trägt auf seiner ganzen Fläche jährlich eine dicke Eisdecke von November bis Ende März. Die hochgelegenen Pamirseen sind von November bis Ende Juni gefroren und am Großen Karakul tauen Eisreste häufig erst anfangs Juli fort. Hier treten auch die sogenannten Übersommerlinge auf, mehrere Quadratkilometer große und bis 1,5 m mächtige Eismassen, wahrscheinlich zumeist Reste von Quellwasser- und Schneeeis. Am Großen Karakul findet sich überdies fossiles Wassereis von 5 m Mächtigkeit und von einer 3/4 m mächtigen Lößschicht überlagert, und in Tiefen von 70—100 cm ist der Boden bereits das ganze Jahr gefroren. Auf die thermischen und die übrigen physikalischen Eigenschaften der turkestanischen Seen kommen wir im speziellen Teile zurück.

F. KLIMASCHWANKUNGEN

Die Austrocknungshypothese. In einem Lande, in dem die klimatischen Verhältnisse in so einschneidender Weise die menschliche Wirtschaft beeinflussen und diese vielfach an der Grenze der Existenzfähigkeit liegt, ist die Frage nach einer, sei es kontinuierlich in einem Sinne oder periodisch sich vollziehenden Änderung des Klimas von größter Bedeutung. In der Tat schienen nun hier zahlreiche Symptome jener Anschauung günstig zu sein, die eine beständige Austrocknung des ganzen Erdballs entweder als eine erdgeschichtliche Notwendigkeit oder wenigstens als eine im Gefolge der seit der Eiszeit eingetretenen Klimaänderung auftretende und noch andauernde Erscheinung hinstellt, die gerade in den Trockengebieten für die menschliche Wirtschaft verhängnisvoll werden und zum frühzeitigen Untergang jeder Kultur führen müsse. Man beobachtete den ungeheuren Überschuß der Verdunstung über den Niederschlag, die unleugbar einst größere Ausdehnung der Gletscher und Seen, deren Verkleinerung gerade nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts unheimliche Fortschritte machte, das Heranrücken des Flugsandes der Wüsten an die Kulturoasen; man deutete im gleichen Sinne den Untergang alter Kulturstätten und die Auswanderung von Völkern aus dem Innern Zentralasiens nach den klimatisch besser gestellten Randgebieten. Auch der Nachweis von kurzwelligen Klimaschwankungen wurde nicht als Gegenargument zugelassen, sondern diese nur als geringfügige Unterbrechungen einer im übrigen konstant absinkenden Niederschlagskurve angesehen. Von den zahlreichen Vertretern dieser Desikkationshypothese in ihrer Anwendung auf Westturkestan seien genannt: *J. Muschketow*, der Fürst *Krapotkin*, *F. v. Schwarz*, der aus obigen Argumenten sogar zu dem Schluß gelangte, daß Turkestan unrettbar dem Untergang geweiht sei und daher die auf die Verbesserung seiner Wirtschaft aufgewendeten Opfer nicht lohne (16), ferner *Olufsen*, *Rickmers*, *Ficker*, der die Erklärung des für ihn unzweifelhaften Austrocknungsprozesses nicht so sehr in einer äquivalenten Abnahme des Niederschlags, als in der zunehmenden Zerstörung der Humusdecke und Aufdeckung des Felsbodens durch die mechanische Verwitterung findet (114), endlich *Huntington*, dessen Anschauungen in der Annahme von für die ganze Erde gültigen unregelmäßigen „Pulsationen" des Klimas von säkularer Dauer gipfeln, die sich innerhalb der fortschreitenden Austrocknung vollziehen.

Das Klima der historischen Vergangenheit. Offenbar sind bei dieser Frage streng auseinanderzuhalten die Zeugnisse der seit dem Höhepunkt des Eis-

zeitalters eingetretenen Klimaänderung von den sogenannten Beweisen einer seit historischen Zeiten erfolgten Veränderung des klimatischen und landschaftlichen Gesamtcharakters des Landes. Bezüglich des ersten Punktes sind wir bereits zu dem Schluß gelangt, daß die postglaziale Klimaänderung in befriedigender Weise auch durch eine Zunahme der Verdunstung infolge einer allgemeinen Erhöhung der Temperatur erklärt werden kann; ja es fehlt, wie noch gezeigt werden soll, in Turkestan wie in vielen andern Ländern nicht an Anzeichen eines der geologischen Gegenwart vorausgegangenen noch trockeneren Abschnittes der Postglazialzeit. Über die andre Frage aber, der eventuellen Klimaänderung in *historischer* Zeit, besitzen wir für Turkestan eine Reihe von Zeugnissen aus dem Altertum und Mittelalter, die übereinstimmend einen dem heutigen vollkommen gleichen Zustand des Landes dokumentieren. Aus der von *Berg* (123, 132) gelieferten Zusammenstellung dieser historischen Nachrichten sei hier einiges mitgeteilt. Curtius Rufus schildert Baktrien, das Land am obern und mittlern Oxus, zur Zeit Alexanders des Großen als vorwiegend unfruchtbaren Sandboden, während einige Gegenden viel Obst, Wein und Getreide liefern können. Arrian bezeugt ebenso wie Strabo, daß im 4. Jahrhundert v. Chr. der Polytimetus (Sarafschan) den Oxus nicht erreichte, sondern wie viele andre kleinere Flüsse im Sand versiegte; im gleichen Zustand befand sich der Fluß im 10. Jahrhundert nach arabischen Quellen. Die Oase Merw hatte stets nur eine geringe Ausdehnung und lag im Altertum, wie Plinius erzählt, allseits von Sandwüsten umgeben; auch im Mittelalter begann der Sand schon 30 km von der Stadt und die Kultur der Oase war trotz dem sehr vollkommenen Bewässerungssystem in hohem Grade von den sehr wechselnden Wasserständen des Murghab abhängig. Der Aralsee hatte vor 1000 Jahren trotz dem sehr flachen Gelände gegen O ungefähr denselben Uferlauf wie heute; denn die von Ibn Haukal um 976 erwähnte sogenannte neue Ansiedlung unweit von Kasalinssk lag ebensoweit vom See entfernt wie ihre heutigen Ruinen. Ruy Clavijo beschreibt zu Anfang des 14. Jahrhunderts das Land längs des Murghab und am mittleren Amu als wasserlose Sandwüste mit Wanderdünen und Brunnen von derselben Art wie die heutigen. Daß die zahlreichen Ruinen von Kulturstätten und Bewässerungsanlagen in Turkestan ebenso wie in Zentralasien nur die Folge der fast ununterbrochenen und grausam geführten Kriege sind, braucht kaum erwähnt zu werden; genügte es doch, das Bewässerungssystem einer Oase zu zerstören, um diese selbst zu vernichten. Auch die oft zu beobachtende Verschüttung von Kulturflächen durch den Flugsand beweist nur, daß dieser unter der Einwirkung regelmäßig wehender Winde in einer Richtung vordringt und der Mensch es unterlassen hat, ihn zu bepflanzen, oder sogar die spontan gewachsene Strauchvegetation vernichtet hat. Wenn heute die Oase von Buchara durch das Wiederaufblühen des russischen Samarkand unter Wassermangel zu leiden hat, so folgt daraus nur, daß für beide Städte die Wasservorräte mit den heute betriebenen Bewässerungsanlagen nicht ausreichen, aber nicht eine stattgefundene Klimaverschlechterung und Abnahme der Wasserführung.

Der Verdunstungsüberschuß. Bieten so die historischen Nachrichten keinen Anhaltspunkt zugunsten einer fortschreitenden Austrocknung des Landes,

so sind auch die andern in diesem Sinne gedeuteten Beobachtungen kein beweiskräftiges Argument. Mit Vorliebe wird auf den gewaltigen Überschuß der Verdunstung über den Niederschlag hingewiesen. Aber die Verdunstungsmessungen geben, wie *Woeikow* (133) auseinandergesetzt hat, gar keinen Ausdruck für die Vorgänge in der Natur und es ist streng zu unterscheiden zwischen der möglichen, durch die verschiedenen Evaporimeter bestimmten und der wirklich stattfindenden Verdunstung. Am Ende der Trockenzeit, wenn die Meßapparate infolge der größten Lufttrockenheit die höchste Verdunstung über Wasserflächen angeben, findet in Wahrheit in der Natur gar keine statt, da kein Wasser dazu vorhanden und auch die Vegetation vertrocknet ist. Umgekehrt ist zur Regenzeit die wirkliche Verdunstung vom feuchten Boden und von der Vegetationsdecke sehr groß, die gemessene aber wegen der hohen Luftfeuchtigkeit und der tiefen Temperatur gerade am kleinsten. Wo überhaupt keine Vegetation vorhanden ist, wie in der Sandwüste, kann auch nichts vom Boden verdunsten, da der Niederschlag sofort einsickert und das kapillare Aufsteigen minimal ist; wo hingegen eine Vegetationsdecke vorhanden ist, schützt sie den Boden vor Austrocknung und begünstigt die Bildung von Grundwasser, das der Verdunstung überhaupt nicht oder nur in sehr geringem Maße unterliegt. Daher liegt in den vegetationsbedeckten Teilen der Halbwüste die Bodenfeuchtigkeit der Oberfläche stets sehr nahe, darum steht das Grundwasser in den Brunnen in meist recht hohem Niveau und liefern diese heute noch ebenso gut Wasser wie vor Hunderten von Jahren.

Klimaschwankungen seit 1850. Was endlich die Behauptung betrifft, daß die konstante Verkleinerung der Seen und Gletscher eine stete Austrocknung des Landes beweise, so waren allerdings die Verhältnisse vor etwa 40 bis 50 Jahren einer solchen günstig. Jedoch wissen wir auch, daß diese Zeit eine Periode allgemein höherer Lufttemperaturen und geringerer Niederschläge war. Seither aber sind an vielen Orten und gerade in Turkestan die gegenteiligen Beobachtungen gemacht worden. Der Aralsee hatte, wie *Berg* (134) mitteilt, 1847 zur Zeit seiner ersten Aufnahme durch Butakow ungefähr denselben Spiegelstand wie 1897; von 1848—1885 fiel sein Niveau, und zwar jährlich um 4—7 cm; dann aber begann es zu steigen und war bis 1903 um 2,75 m, bis 1908 um sogar 3 m gestiegen (d. i. jährlich bis zu 20 cm), so daß nur mehr 1 m bis zum Überfließen nach SW fehlte, worauf das Ansteigen zum Stillstand kam; doch wurde es 1911 wieder beobachtet. Die Wassermenge des Sees hatte dadurch nach den Berechnungen von *Berg* eine Zunahme um fast 20 % erfahren, der Salzgehalt war an derselben Stelle von 12,4 ‰ in den vierziger Jahren auf 10,8 ‰ gesunken, und zwar obwohl in derselben Zeit den Zuflüssen durch Ausdehnung des Bewässerungssystems mehr Wasser entzogen wurde als in den vorausgegangenen unruhigen Jahren. In Abzug zu bringen wäre bloß die durch die andauernde Sedimentführung der Zuflüsse bewirkte Hebung des Seespiegels, die jährlich aber bloß 0,5 mm ausmacht. Weite Strecken an den flachen Ost- und Südostufern des Sees sind dadurch überflutet worden; Inseln im Mündungsgebiet des Śyr versumpften, trockene Becken füllten sich mit Wasser, Salzseen erhielten trinkbares Wasser. Ähnliche Erscheinungen konstatierte *Berg* (135) am Balchasch-

see, wo das Ansteigen des Spiegels etwa nach 1890 einsetzte, nachdem der See vorher binnen 15 Jahren um 1 m gesunken war, am Issykkul und dem hochgelegenen Tschatyr-kul (seit etwa 1900), am Ala- und Śassyk-kul, an dem in der vorausgegangenen Trockenperiode bereits völlig ausgetrockneten Aschtschi-kul am untern Tschu, endlich an zahlreichen Seen des westlichen Sibiriens, wo die Veränderungen schon in den achtziger Jahren begannen (136). Ebenso hat in derselben Periode trotz der verstärkten Entnahme von Wasser für die künstliche Bewässerung die Wasserführung der großen Ströme zugenommen. So betrug die mittlere jährliche Wasserführung des Amu bei

Tschardshui	1887—1891	1892—1896	1897—1901
	1428	2195	2370 cbm/sek.

Am Śyr stieg sie bei Parman-kurgan von 462 cbm im Jahre 1899 auf 631 cbm im Jahre 1902, um dann wieder abzunehmen. Kleine, seit undenklichen Zeiten im Sommer stets trockene Śaie füllten sich mit Wasser.
Die Zunahme der Wasserführung der Flüsse und das Ansteigen der Seen könnte nun allerdings auch auf eine verstärkte Schnee- und Gletscherschmelze infolge einer Erhöhung der Sommertemperaturen zurückgeführt werden; dafür könnte die Tatsache sprechen, daß die Zunahme der Wasserführung des Amu in den Hochsommermonaten relativ am größten war. Aber es war das offenbar eine Folge der Verstärkung der zur Abschmelzung gelangenden winterlichen Schnee- und Firnaufspeicherung bei ungefähr gleichbleibender Temperatur; denn die Beobachtungen zeigen in derselben Zeit auch ein unzweifelhaftes Anwachsen der Niederschläge, wie folgende Zahlen lehren:

	Taschkent mm	Aulie-Ata mm
1882—1887 . . .	325	—
1888—1892 . . .	362	276
1893—1897 . . .	382	275
1897—1902 . . .	413	352
1902—1907 . . .	335	258

Es hatte also gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eine feuchtere Periode eingesetzt, wobei Jahressummen des Niederschlags beobachtet wurden, die bisher unbekannt waren; das Maximum wurde um die Jahrhundertwende erreicht, worauf wieder eine ziemlich rasche Abnahme folgte; doch wurde, soweit Beobachtungen vorliegen, das Minimum der siebziger Jahre bisher nicht erreicht. Für den Aralsee ergibt sich ferner mit Hinzunahme älterer, allerdings weniger verläßlicher Nachrichten die folgende Übersicht (nach *Berg*):

Maxima	um 1785		1835—1850		1885—1908
Minima		um 1825		1860—1880.	

Mit den Schwankungen des Kaspisees im 19. Jahrhundert, der seine Maxima 1809—14 und dann wieder 1874/79 erreichte, besteht also keine Übereinstimmung. Gemeinsam ist nur für alle Endseen Westasiens, daß einem ausgesprochenen Tiefstand um 1880 als dem Ergebnis einer seit etwa 30 Jahren andauernden Wasserabnahme ein Ansteigen in den letzten zwei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts gefolgt ist. Das rapide Sinken des Kaspisees in den

letzten Jahren, eine Folge der ungenügenden Speisung durch die Wolga in den Jahren 1910 und 1911 und der starken Verdunstung des trockenheißen Jahres 1911, findet am Aralsee kein Seitenstück.

Gletscherschwankungen. Die spärlichen Nachrichten über Veränderungen in der Ausdehnung der turkestanischen Gletscher scheinen mit denen über Seespiegelschwankungen übereinzustimmen. Recht gut bezeugt ist ein allgemeiner und sehr bedeutender Hochstand der Gletscher in jüngster Vergangenheit, der mit dem der meisten Alpengletscher um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zusammenfallen dürfte. Seither berichteten fast alle Reisenden von andauerndem und raschem Rückzug. Um die Wende des Jahrhunderts aber scheinen die Gletscher stationär geworden, einige sogar etwas vorgestoßen zu sein. Sicher nachgewiesen ist das durch *B. A. Fedtschenko* (137, 138) für einen der kleinen Gletscher des Talass-Alatau für die Zeit von 1897 bis 1902. *Prinz* fand 1906 die Gletscher des Bajumkolgebiets im Anwachsen (104). An einigen Gletschern des Issfaragebiets konstatierte *Berg* (139), an denen der Kette Peter des Großen *Edelstein* (140) ein nicht unbedeutendes Wachstum in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts, während der große Sarafschangletscher, wie es scheint, andauernd zurückgeht. Doch darf diesen Erscheinungen bei der Kürze der Beobachtungszeit und der oft unsicheren Art der Beobachtung nicht allzuviel Gewicht beigelegt werden. Bei manchen der großen firnfeldlosen Gletschern kann auch durch den Abbruch besonders großer Massen von Gehängefirn ein Vorrücken eingetreten sein, das mit klimatischen Ursachen nichts zu tun haben muß.

Ergebnis. Halten wir alle diese Beobachtungen der letzten Jahrzehnte mit der Erkenntnis zusammen, daß eine fortschreitende Austrocknung Turkestans in historischer Zeit ebenso wie für andre alte Kulturländer eine durch nichts bewiesene Behauptung bleibt, so ergibt sich, daß auch Turkestan Niederschlagsschwankungen von sehr beträchtlichem Ausmaß erfährt, und es erscheint uns daher seine Zukunft vom klimatologischen Gesichtspunkt viel hoffnungsvoller als so vielen Schilderern des Landes, die aus mißverstandenen Beobachtungen oder Theorien dem Lande das Todesurteil sprechen zu müssen glaubten. Die nach dem Höhepunkt des Eiszeitalters einsetzende Klimaänderung hatte, vielleicht nach mehreren Schwankungen höherer Ordnung, schon in vorhistorischer Zeit einen relativen Stillstand erreicht; die Gegenwart ist auch hier wie überall auf der Erde eine Zeit kurzwelliger Klimaschwankungen, die sich um einen nach menschlicher Beurteilung einheitlichen Klimacharakter gruppieren und die praktisch jedenfalls von größerer Bedeutung sind als irgend eine hypothetische, aus kosmischen oder tellurischen Ursachen sich vollziehende Klimaänderung, die, soweit historische Nachrichten vorliegen, bisher keine sichtbaren Wirkungen hervorgebracht hat. Was speziell die Klimaschwankung zu Ende des vorigen Jahrhunderts anbelangt, so läßt sich heute über ihre Dauer und ihre Einordnung in das System der bekannten 35jährigen Brücknerschen Klimaperioden noch nichts Sicheres sagen; manches spricht dafür, daß sie wesentlich länger ist als eine dieser Perioden. Solange also in den umgrenzenden Hochgebirgen keine dauernde Abnahme des Schneefalles und der Firnvorräte eintritt, wird das Land für den heutigen und auch einen größeren Umfang der Kulturen mit

Wasser versorgt sein, wenn auch periodische Änderungen des Niederschlags und der Wasserzufuhr in den Flüssen auf Ausdehnung und Ertrag seiner Landwirtschaft einwirken werden.

Säkulare Schwankungen. Neben diesen kurzwelligen Schwankungen mögen auch Perioden von längerer Dauer bestehen, die möglicherweise für die Geschichte der Besiedlung des Landes von Bedeutung gewesen sind. Schon des öfteren ist der Gedanke ausgesprochen worden, daß die großen Wanderungen der Nomaden aus Zentralasien gegen W durch Perioden der Trockenheit veranlaßt wurden, die sie zwangen, neue Weideplätze zu suchen. Aber das Wachstum der Herden, der stete Anreiz, der von den blühenden Oasenlandschaften am Rand der Wüstensteppe ausging, endlich das Auftreten genialer Führer sind mindestens ebenso gute Gründe für diese im Laufe der Jahrhunderte immer wieder katastrophal sich vollziehenden Einfälle der Nomadenvölker. Großwellige Klimaschwankungen glaubte auch die amerikanische Carnegieexpedition unter *R. Pumpelly* aus der Untersuchung der künstlichen Hügel oder Kurgane von Anau bei Asschabad in Transkaspien ableiten zu können (141). Danach war in den ältesten prähistorischen Zeiten das Klima Transkaspiens bereits trocken, wenn auch noch günstiger als heute; menschliche Niederlassungen befanden sich nur in den höher gelegenen Tälern und am Austritt der Wasserläufe in die seither zur Wüste gewordene Ebene. Die Bevölkerung betrieb hier zu einer Zeit vor den ältesten Kulturen Ägyptens und Babyloniens Getreidebau ohne Bewässerung, Viehzucht und Gewerbe mit den Anfängen der Metallverarbeitung. In die seither verflossene Zeit fallen nach *Pumpelly* drei Höhepunkte der Trockenheit; zur Zeit des ersten wanderte die Bevölkerung aus und gab durch Vermischung mit den Semiten den Anstoß zur Begründung der ältesten mesopotamischen Kultur. In den diesen Zeiten größter Trockenheit folgenden relativ feuchten Perioden bewohnten nur Nomaden mit dürftigem Ackerbau die Niederung. Diese Schlußfolgerungen beruhen auf der Annahme, daß in den trockenen Perioden der hier aus dem Kopet-dagh herabkommende Sickerfluß sich ein Tal eingrub, in den feuchteren eine Deltaebene aufschüttete, auf deren Alluvionen sich die Bevölkerung von neuem ansiedelte. Aber diese Annahme gründet sich auf eine höchst problematische Vorstellung von der Tätigkeit der Wüstenflüsse, die doch gerade in Zeiten größerer Niederschläge eher erodieren als akkumulieren müssen. Dazu kommt eine ganze Reihe von Willkürlichkeiten in der Datierung und Parallelisierung der einzelnen Kulturperioden, die das Gebäude des amerikanischen Archäologen durchaus gekünstelt und phantastisch erscheinen lassen.

Gleiches gilt von dem in den Schlußfolgerungen übereinstimmenden System von *E. Huntington* über die sogenannten Pulsationen des Klimas von Asien (142). Danach fallen die letzten Maxima der Trockenheit in die Zeiten um 1220 v. Chr., 650 und 1250 n. Chr., zwischen die sich noch eine Anzahl kleinerer Pulsationen einschieben soll. Als Argumente dienen außer mündlichen Überlieferungen das Vorhandensein von Ruinen an Stellen, wo heute kein Wasser ist, und das allmähliche Verschwinden der Vegetation am Rande von Oasen und in den Sandwüsten. Aber der Untergang von Kulturstätten läßt sich gerade für die Zeit um 1250 n. Chr. ebenso gut durch die verheerenden Kriege wie

die Zerstörung von Merw und Chiwa erklären und diese Zeit der Mongoleninvasion scheint eher eine Periode größerer Niederschläge gewesen zu sein, da in sie die teilweise Ablenkung des Amu in das alte Usboibett fällt, wovon später ausführlich die Rede sein wird. Dem von *Huntington* behaupteten Verschwinden der Vegetation steht der üppige Baumwuchs an den Ufern aller Flüsse und Seen Turkestans gegenüber; nur dort ist sie verschwunden, wo auch die Flüsse aus natürlichen oder künstlichen Ursachen ihren Lauf geändert haben. Diese Argumente und die ganze Forschungsmethode *Huntingtons* haben bereits durch *Berg* (123) und *Herbette* (143) die ihnen gebührende Beurteilung erfahren, so daß es sich erübrigt, darauf näher einzugehen. Wenn es also auch keineswegs ausgeschlossen ist, daß derartige mehrhundertjährige Klimaperioden bestanden haben, denen sich die kurzwelligen unterordnen, so fehlt es heute so gut in Turkestan wie in andern Teilen der Erde an einwandfreien Argumenten, um die absolute Lage und die Länge dieser Perioden mit einigermaßen großer Genauigkeit festzustellen.

IV

DIE MORPHOLOGISCHEN WIRKUNGEN DER GEGENWART

Allgemeiner Charakter des Reliefs. In der durch Gesteinsbeschaffenheit und Klima vorgezeichneten Weise arbeiten die Kräfte des Landes an der Veränderung und Zerstörung der durch die tektonischen Vorgänge der jüngeren Tertiärzeit geschaffenen großen Züge des Reliefs, nur wenig beirrt durch die unzweifelhaft, aber sehr langsam noch vor sich gehenden Krustenbewegungen der Gegenwart. Die Modellierung des Gebirges durch die Erosion des fließenden Wassers und flächenhafte Aufschüttung in den Ebenen war schon vor dem Eiszeitalter fast bis zum heutigen Zustand gediehen. Weniger als in den Alpen bedeutet die Eiszeit für die Gebirge Turkestans eine völlige Umprägung des Landschaftsbildes. Wohl haben zahlreiche Täler durch die eiszeitlichen Gletscher die Trogform erhalten, stufenförmig münden viele Seitentäler, namentlich in den höchsten Gruppen, reihenweise ordnen sich in der Hochregion die Kare aneinander und schaffen in manchen Ketten Formengruppen, die an die nur lokal vergletschert gewesenen Teile der Alpen erinnern. Aber der auffälligste Zug der Landschaft ist noch immer der Gegensatz zwischen den großen, durch Grabenbrüche geschaffenen Becken und Längstälern und den sie verbindenden oder aufschließenden reinen Erosionstälern mit ihrem schluchtartigen, jugendlichen Charakter. Während ferner in den Alpen mit dem Milderwerden des Klimas die Klima- und Pflanzengürtel wieder in die Höhe rückten und dadurch die zerstörenden Kräfte in ihren Wirkungen eingeschränkt und gehemmt wurden, hat hier die Rückkehr zum ariden Regime die mechanische Verwitterung räumlich erweitert und verschärft, gleichzeitig aber die erodierende Wirkung des fließenden Wassers namentlich dadurch beeinträchtigt, daß ihm nun noch mehr Verwitterungsmaterial zum Transport zugeführt wird, so daß vielfach Akkumulation an Stelle der Erosion treten mußte. Aber diese Prozesse vollziehen sich in sehr verschiedenem Maße auf den beiden Seiten des Gebirges. Während die feuchtere Nord- und Westabdachung noch alle Züge der Hochsteppe trägt mit einem nahezu geschlossenen Vegetationskleid bis zu großen Höhen, versinken die Süd- und Ostseiten der Ketten in ungeheuren Schuttmassen; vollends den Typus der Hochgebirgswüste tragen die inneren Pamirlandschaften. Extrem ariden Charakter zeigt aber auch das Relief der Turanischen Niederung. Seine Gebirgsinseln sind echte Wüstengebirge und über ungeheuren Räumen ist der Wind das alle Formen beherrschende Agens.

A. DIE FLUVIATILEN FORMEN IM GEBIRGE

Struktur und Talbildung. Trotz ihrem ariden Charakter tragen die Gebirge Turkestans vorwiegend die Skulpturformen des rinnenden Wassers. Es sind

Tallandschaften, deren Zerschneidung bereits auf der alttertiären Rumpffläche angelegt sein mochte, wie die Lagerung alter Konglomerate der Hanhai-Serie in Tälern anzudeuten scheint; aber im wesentlichen haben erst die jungtertiären Krustenbewegungen mittelbar oder unmittelbar die Entwässerung in die heutigen Wege gelenkt. Obwohl eine Verfolgung der Entwicklung des Talnetzes im einzelnen noch nicht versucht werden kann, so seien doch gewisse große Züge hervorgehoben. Der Abbruch des ganzen Gebirges gegen N und der Einbruch der großen Becken von Ferghana und Ostturkestan veranlaßte eine fiederförmige Zerschneidung der Randketten durch konsequente Quertalflüsse, die zum Teil auf alte, der Gebirgsbildung vorausgehende, also antezedente Flüsse zurückgeht. Für einige Täler des südlichen Tianschan hat dies *Gröber* wahrscheinlich gemacht und auch der Durchbruch des Tschu durch die Alexanderkette scheint auf eine uralte Talanlage zurückzugehen. Das fächerförmige Auseinandertreten der einzelnen Schollen gegen W und die Längsbrüche im Innern schufen die Anlage der großen, ungefähr O—W gerichteten tektonischen Längstäler; gleichzeitig damit entstanden die von den einzelnen Kettenschollen nach den Längstälern gerichteten kurzen Quertäler, wobei es infolge deren rascherer Erosion zu vollkommener Durchsägung der Ketten und Ablenkung der Längsflüsse oder auch zur Aufschließung ursprünglich geschlossener tektonischer Mulden gekommen sein mag. Welcher Fall jeweils eingetreten ist, wird im einzelnen schwer zu entscheiden sein. So ist vielleicht das Quertalstück des mittleren Tschatkal eine jüngere Erscheinung, durch die das breite Grabental im Oberlauf aufgeschlossen wurde. Gleiches gilt vielleicht auch von den die Becken des Naryn verbindenden Schluchtstrecken. Durch Querbrüche mag die großartige Schlucht des Pändsch vorgezeichnet sein, wenn auch wie sonst der heutige Talcharakter rein erosiven Ursprungs ist und hochgelegene Talböden das Alter des Tales anzeigen. Nicht immer aber haben auch große tektonische Bewegungen den Verlauf von Tälern vorgezeichnet. So knüpft wohl das breite Alaital an den großen Wachschbruch an; in seinem mittleren Teile aber folgen ihm mehrere Flüsse in kurzen Längstalstücken, um dann nach SW im Streichen der Ketten abzubiegen. Von geringer Bedeutung dürfte der Gesteinscharakter und die Anordnung der verschiedenen Schichtgesteine in Zonen, entsprechend der alten Faltung, und damit die Ausbildung subsequenter Längstäler gewesen sein. Viel maßgebender waren wahrscheinlich für Verlegungen der Wasserscheiden jüngere Einbrüche und Verbiegungen, durch die Gefällsveränderungen geschaffen wurden. Es wird sich im speziellen Teile mehrfach Gelegenheit bieten, auf solche Möglichkeiten hinzuweisen.

Talbildung in der geologischen Gegenwart. Schon vor der letzten Eiszeit waren die meisten größeren Täler bis zur heutigen Tiefe geschaffen; denn es liegen die großen Endmoränen in den heutigen Talboden eingelagert. Aber auch heute noch sehen wir das rinnende Wasser fast überall mit der Weiterbildung seiner Formen beschäftigt, namentlich dort, wo Gletscher oder Firnfelder die Flüsse speisen und diese das ganze Jahr wasserreich genug sind, um unterstützt durch das starke Gefälle eine kräftige Erosion zu entfalten. Am sinnfälligsten tritt diese Tätigkeit in den oft großartigen und unzugänglichen, schluchtartigen Quertälern entgegen (Taf. V, 1), deren Cañon-

charakter der beste Beweis für die Jugend der heutigen Gebirgsformen ist, wobei freilich noch hinzukommt, daß die Abböschung der Gehänge hier weit langsamer vor sich geht als in humiden Klimagebieten; es bleibt also die Talverbreiterung hinter der Talvertiefung zurück. Aber selbst die großen Längstäler mit ihren trägeren Flüssen befinden sich gegenwärtig augenscheinlich wieder in einem Zustand zunehmender Vertiefung, nachdem sie in einer vorausgegangenen Periode von Flußablagerungen hoch hinauf aufgeschüttet worden waren. Denn es sind nicht nur diese Schotter in mehrere Terrassensysteme zerschnitten, sondern fast überall ist unter jenen bereits das anstehende Gestein erschlossen. Diese Anzeichen erneuter Erosion erscheinen auch dort, wo die Wirkung des rinnenden Wassers auf einen Teil des Jahres beschränkt ist, wie am Nordrand von Ferghana und überhaupt am ganzen Südrand des Tianschan, wo wohlausgebildete und in Gletschergebieten wurzelnde Täler im Innern des Gebirges noch von reichlichen Wassermassen durchströmt werden, aber infolge der Versickerung im Schutt und der starken Verdunstung nur spärliche Gerinne den Gebirgsrand erreichen. Auch hier sind, wie *Merzbacher* beschreibt, die mächtigen fluviatilen Ablagerungen in den beckenförmigen Talweitungen von engen, zum Teil cañonartigen Rinnen durchschnitten oder es sind die Aufschüttungsmassen zum größeren Teile wieder ausgeräumt worden. Das macht die Annahme einer sehr jungen allgemeinen Hebung des Gebirges oder besser einer andauernden Senkung der Erosionsbasis durch weiteres Absinken des Vorlandes sehr wahrscheinlich; für den Nordrand des Tarimbeckens sind ja, wie bereits erwähnt, sehr junge Dislokationen mehrfach erwiesen worden. Heute also wachsen diese Schuttkegel des Gebirgsrandes nicht mehr in die Täler weiter aufwärts hinein, sondern werden neuerdings zerschnitten. Es hat abermals — aber wahrscheinlich aus tektonischen Gründen — die Erosion den Sieg über die Akkumulation davongetragen.

Von dieser Erneuerung der Talbildung sind aber viele kleine Täler nicht erreicht worden. Häufig ist daher die Erscheinung hängender Trockentäler; die Schuttproduktion hat das Tal gleichsam erstickt, während das wasserreichere Haupttal weiter vertieft wurde. Erst weiter aufwärts trifft man in diesen Seitentälern wieder fließendes Wasser, namentlich dort, wo auch sie durch die Gletscherschmelze gespeist werden. Diese Erscheinungen der Verschotterung, aber auch der Verarmung und Vereinfachung der Formen nehmen nach O zu. Hier sind nach den Schilderungen von *Merzbacher* die mehrere hundert Kilometer langen, eintönigen Längstäler von wenig zertalten Gehängen und gleichmäßig hohen, in der Gipfelregion überfirnten Ketten begleitet und erst die Bogdo-Ola-Gruppe trägt wieder einen mannigfaltigeren Formenschatz.

Badlandsformen. Die Wirkungen jugendlicher intensiver Zerschneidung und Abspülung treten namentlich in den zwar verschieden widerstandsfähigen, aber doch leicht zerstörbaren Gesteinen der Han-hai- oder der marinen Kreide-Tertiär-Serie entgegen, die in großer Mächtigkeit die inneren Becken erfüllen oder die westlichen und südlichen Randketten zusammensetzen. Das Fehlen der Vegetation und der Wechsel weicher Tongesteine und härterer Sandsteine und Konglomerate schafft hier eine außerordentlich weitgehende Auflösung in zahllose kleine, nur zu Regenzeiten tätige Wasserrisse oder Racheln und scharfe, aber unbeständige Kämme in geradezu verwirrender Gliederung

und mit grellen, meist roten und gelben Farbentönen, so daß höchst eigenartige Landschaftsbilder entstehen, die den bekannten Badlands von Dakota gleichen (Taf. V, 2). Ähnliche Formen, aber größeren Stiles bieten die alttertiären Konglomerate des mittleren Buchara, die *Rickmers* und *A. v. Krafft* beschrieben haben. Auch die Lößlandschaften des Westrandes der Gebirge sind durch junge Zerschneidung oft in ein labyrinthisches Gewirr von steilwandigen Schluchten aufgelöst. Nicht selten endlich sind aus den Tertiärmergeln oder auch aus groben Konglomeraten durch die Wirkung der Abspülung echte Erdpyramiden oder pfeiler- und kulissenförmige Gestalten herausgearbeitet, wie am oberen Alabuga im Naryngebiet, im Jagnobtal, im Sarafschangebiet und am Südrand des dsungarischen Alatau.

B. VERWITTERUNG UND SCHUTTBILDUNG

Die mechanische Verwitterung. In allen Hochgebirgen, die über die Schneegrenze aufragen, erreicht die mechanische Verwitterung und die Zerstörung anstehender Gesteinsoberflächen ihre größte Stärke in einem Gürtel, der nach unten durch das Gebiet des zusammenhängenden Vegetationskleides, nach oben durch die dauernde Schneebedeckung begrenzt ist. Die hohe Lage der Schneegrenze und die spärliche Pflanzendecke bringen es mit sich, daß diese Fels- und Schuttzone in den Gebirgen des ariden Klimas eine außerordentliche Verbreiterung erfährt und in exzessiv trockenen Gebieten das ganze Gebirge umfaßt. Die wesentlich größere Intensität der zerstörenden Agentien infolge der enormen Temperaturschwankungen und der großen Häufigkeit des Spaltenfrostes steigert überdies die Leistungen der tief in das Gestein eindringenden „trockenen" Verwitterung, die in dem gewaltigen Schuttreichtum und der oft völligen Schutteinhüllung mancher Ketten entgegentreten.
Alle diese Erscheinungen sind in der Regel in den turkestanischen Gebirgen umso auffälliger entwickelt, je mehr wir von den feuchteren Randebenen gegen das Innere des Gebirges fortschreiten; daneben aber treten sie in voller Schärfe in den aus der Flachwüste aufragenden Inselgebirgen zutage, stets in Abhängigkeit von der petrographischen Zusammensetzung und der Struktur des Gesteins, aber auch von der verschiedenen Farbe seiner Bestandteile. Die homogenen oder kleinkörnigen Massen- und Schichtgesteine sind von zahllosen, dem Auge kaum sichtbaren Sprüngen durchsetzt und zerfallen — oft schon unter dem leichten Schlag des Hammers — in kleine, eckige Trümmer; die dünngeschichteten Schiefer, Sandsteine und Kalke lösen sich in dünne Splitter und Blätter auf; manche einfärbige Granite zeigen infolge der Volumsvergrößerung bei rascher Erwärmung die eigentümliche schalenförmige Absonderung oder Desquamation an konzentrischen, zur Oberfläche parallelen Flächen. Namentlich bei der starken nächtlichen Abkühlung treten die tiefgehenden Zerberstungsklüfte auf, so daß man nachts die Felsen krachen hört. Grobkörnige Massengesteine von verschiedener Farbe der Bestandteile zerfallen in feinkörnigen Sand und lassen sich unter der Hand in feines Pulver zerbröckeln.

Chemische Verwitterung. Gegenüber diesen und ähnlichen Erscheinungen des mechanischen Gesteinszerfalles tritt die chemische Verwitterung infolge der Trockenheit des Klimas stark zurück. Sie beschränkt sich meist nur auf gewisse Ummineralisierungen, wie die Kaolinisierung der Feldspate, dann auf die ätzende Wirkung aufsteigender Salzlösungen, die sich in waben-, gitter-

und rillenförmigen Kleinskulpturformen an der Oberfläche des verwitternden Gesteins äußert. Blöcke und Gerölle, aber auch ganze Felswände überziehen sich häufig mit der eigentümlichen, schwarzen, dunkelbraunen oder tiefvioletten, mattglänzenden Wüstenrinde; nach *Obrutschews* Untersuchungen (144) bildet sie sich auf Kosten des im Gestein befindlichen Kieselerde- und Eisengehalts, der sich beim kapillaren Aufsteigen und bei der Verdunstung der Bergfeuchtigkeit aus den Lösungen ausgeschieden hat. Denn sie ist am besten auf homogenen, kieselsäure- und eisenreichen Gesteinen entwickelt, während der Glanz erst durch die Polierung mit dem vom Winde mitgeführten Staub zustande kommt. Wo Lücken diese Schutzrinde durchsetzen und überhaupt an den kleinsten Inhomogenitäten des Gesteins ist die Verwitterung in sein Inneres eingedrungen, hat es zermürbt und oft bizarre Einzelformen und ausgehöhlte, nur aus der äußeren Schale bestehende Blöcke erzeugt. Bei der Bildung aller dieser und anderer höchst mannigfaltigen Kleinformen, die in allen Wüstengebieten in gleicher Weise wiederkehren, ist freilich auch bereits der Wind und der Sandschliff beteiligt, ohne daß deren Wirkungen von denen der Verwitterung stets zu trennen wären.

Schutthalden und Schuttströme. Unter dem Einfluß der intensiven mechanischen Verwitterung gewinnen die in allen Hochgebirgen vorkommenden trockenen Schutthalden mit Neigungswinkeln von 30 und mehr Grad in den turkestanischen Gebirgen enorme Verbreitung. Stets ist der Schutt nur schwach oder gar nicht begrünt, von den nur periodisch tätigen, aus Runsen und Steinschlagrinnen heraustretenden kleinen Gerinnen nur wenig tief zerschnitten, aber meist von zahlreichen geschlängelten Furchen durchzogen. Fehlen dem Tale selbst stärkere Bäche, so fehlt auch der Abtransport des Schuttes, und die Schutthalden wachsen an den Gehängen immer höher hinauf, so daß kleine Täler hoch mit Schutt ausgefüllt sind. Bisweilen, namentlich im Kalkgestein, ist dieser bereits zu fester Breccie verkittet, die deutlich die steile, wirre Schichtung des Materials erkennen läßt. Meist bewirken die, wohl durch die Temperaturschwankungen eingeleiteten Ortsveränderungen der einzelnen Bruchstücke eine langsame Abwärtsbewegung des gesamten Materials, die aber durch die fortgesetzte Neuproduktion von Schutt übertroffen wird. Diese die Gehänge verkleidenden Massen werden im Tale selbst von den Wildwassern abwärts verfrachtet. Daher begegnet man an der Mündung fast aller kleiner Seitentäler riesigen Schuttschwemmkegeln, die sich durch die größere Steilheit, das Fehlen der Vegetation und ein Netzwerk kleiner Erosionsfurchen von den regelmäßiger und flacher gebauten Schwemmkegeln der Gebirge im humiden Klima unterscheiden.

Besondere Formen und Vorgänge stellen sich ein, wo feinere, mächtige Schuttmassen durch das Wasser der rasch vor sich gehenden Schneeschmelze durchtränkt werden und als eine breiige, plastische Masse in eine langsam fließende Bewegung geraten. Oft bleiben sie auf ihr Entstehungsgebiet beschränkt; bisweilen aber entstehen aus ihnen die aus allen Gebirgen der Trockenzonen bekannten *Schuttströme*, deren Bewegung in mancher Beziehung der der Gletscher und auch den als Erdfluß zusammengefaßten Erscheinungen der arktischen Länder gleicht. Das Ursprungs- oder Abrißgebiet der Schuttströme ist stets eine ältere mächtige Schutthalde, von der sich infolge Durch-

tränkung und Abgleiten ein Teil oder auch die ganze Masse bis zum anstehenden Untergrund abgelöst hat. Von hier wälzt sich die schwach geneigte, oft brotlaib-, oft gletscherähnliche Masse mit gewölbter, von parallelen, zur Bewegungsrichtung senkrechten Wülsten durchzogener Oberfläche und steilen Rändern abwärts. Mehrere derartiger Bildungen wurden vom Verfasser im westlichen Tianschan beobachtet, von *Rickmers* aus dem Sarafschantal beschrieben und in vorzüglichen Abbildungen festgehalten (145).

Schuttdecken. Auf den weiten, meist in die Schneeregion hinaufreichenden „Ṡyrten", die als breite Schultern die großen Längstäler begleiten oder auch ausgedehnte Plateauflächen bilden, vereinigt sich das eiszeitliche Grundmoränenmaterial mit den an Ort und Stelle entstandenen und den von den überragenden Gehängen herabgetragenen Schuttmassen zu einem mächtigen Mantel, der zur Vereinfachung des Landschaftsbildes und Verwischung der Skulpturformen beiträgt. Da das Gefälle fehlt, um diese Massen in Bewegung zu setzen, bleiben sie als meist versumpfte, zum Teil begrünte Decke erhalten, die dem Weidevieh gefährlich wird und das Begehen erschwert. Tagelang kann man, wie *Merzbacher* schildert (146), über diese Flächen reisen, ohne größere Partien anstehenden Gesteins aus der Schutthülle herausragen zu sehen. In typischer Ausbildung sind diese Erscheinungen im Tianschan allerdings erst im östlichen Teile entwickelt. Aber sie kehren, wie überhaupt alle Vorgänge der mechanischen Verwitterung, in großartiger Ausbildung auf den zentralen Pamiren wieder (147). Selbst bei den großen Flüssen überwiegt hier die Schuttabfuhr die Schuttbildung nur um weniges. In der Regel herrscht diese vor, erfüllt und erstickt die Täler und überkleidet die flach geböschten Gehänge der innersten, niedrigen Ketten als eine fest zementierte Decke. Nur wo die kräftigeren Flüsse noch einzuschneiden vermögen oder besonders widerstandsfähige Gesteine auftreten, finden sich auch im inneren Pamir steil aufragende und relativ hohe Gebirgszüge. Im übrigen aber ist ein reich gegliedertes Relief, das wahrscheinlich den ersten Stadien des im Jungtertiär einsetzenden Erosionszyklus entstammt, vom jungen Eluvialschutt begraben. Eine Zerstörung der Schuttdecke geschieht zum Teil durch das sowohl einschneidende als flächenhaft spülende Schmelzwasser und durch den Wind, der das feinere Material herausbläst, wodurch die größeren Trümmer, ihres Haltes beraubt, langsam an den Gehängen abwärts rutschen und neue Felsflächen der Verwitterung preisgeben. Sobald aber gegen W die Niederschläge reichlicher, die Schmelzwässer energischer werden, erscheinen auch sofort wieder die Formen des rinnenden Wassers, und eine Reihe von Übergängen führt von den schutterfüllten, breiten und flachen Muldentälern zu den Sohlentälern mit wieder zerschnittenen Schotterterrassen und großen flachen Schwemmkegeln, endlich zu den in lebhafter Weitervertiefung befindlichen Cañontälern der westlichen Randgebiete.

Bergstürze. In hohem Maße tragen zur Verbauung der Täler mit Schutt die Bergstürze bei. Öfter als anderswo mögen hier zu ihrer Auslösung neben den konstant wirkenden Ursachen der Durchtränkung des Gesteins und Untergrabung von Felswänden Erdbeben beigetragen haben, obwohl nur von einigen der letzten Katastrophenbeben ein solcher Zusammenhang erwiesen

ist. So rief das Erdbeben von Wjernij im Jahr 1887 in allen Tälern am Nordabhang des Transilenischen Alatau verheerende Bergstürze hervor. Häufiger als in andern Gebirgen haben Bergstürze zur Aufstauung der Gebirgswasser zu permanenten Seen geführt; solcher Entstehung sind u. a. die Seengruppe auf der Südseite des Arassanpasses, der Kinatsch-kul im Psskemgebiet, der Kugala-kul am obern Gawa-ṡu und der über 8 km lange, tiefblaue Śarytschilek-see im Karatokaital, sämtliche im westlichen Tianschan, der von *Almásy* entdeckte 6 km lange Ilonasee auf der Nordseite des Terskei-Alatau und der langgestreckte grüne Dschassyl-kul im Lepsatal des dsungarischen Alatau. Mitunter gehen aus den Ablagerungsmassen der Bergstürze steil geneigte Schutthalden oder wulstige Schuttströme hervor, wie dies gleichfalls am Gawa-ṡu beobachtet wurde.

Gipfelformen. Die Wirkungen der Verwitterung und Abspülung in den verschiedenen Höhenstufen bedingen im Verein mit der verschiedenen Gesteinsbeschaffenheit den Wechsel der Kamm- und Gipfelformen. Infolge der stets lebhaften Denudation und der mangelhaften Vegetationsdecke kommt es in den trockensten Teilen des Gebirges auch bei geringen Höhen nur selten zur Entwicklung breiter, rundlicher Rückenformen. Auch die das Becken von Ferghana umgebenden niedrigen Ketten und die Inselgebirge der Wüste haben scharf profilierte, zackige Gratlinien, besonders im Bereich harter Massengesteine, so daß der Stil der Formen auf weite Erstreckung sehr gleichförmig ist. Auch die härteren Schiefer neigen, namentlich bei steiler Schichtstellung, zur Bildung derartiger, in Verwitterungsruinen und einzelne Türme aufgelöster Sägegrate, die durchaus denen unsrer Zentralalpen gleichen. Eigentümlich gerundete Rücken, im einzelnen ausgestattet mit den bekannten wollsackähnlichen Absonderungsformen, zeigt bisweilen der gleichmäßig und leichter verwitternde Granit in geringen Höhen, z. B. im dsungarischen Alatau. Langgezogene, weiche Rückenformen, aber von der Erosion reich modelliert, knüpfen nur an die weichen devonischen Tonschiefer, die mit ihrer reichlicheren Grasnarbe bisweilen an die Schieferberge der Ostalpen erinnern. Die massigen und geschichteten Kalke des Devon und Unterkarbon neigen namentlich bei vertikaler Klüftung oder Schichtstellung zur Bildung prächtiger Wände. Besonders großartig sind die Gipfelbauten im kristallinischen Kalk und Marmor des zentralen Tianschan. Ganz allgemein aber ist den Hochgipfeln des Tianschan- und Alaipamirsystems die enorme Steilheit ihrer eisgepanzerten Flanken eigentümlich. Die von *Merzbacher* geschilderte steilkegelförmige, verfirnte Berggestalt des marmornen Chantengri, der sich über ein rund 4500 m hohes Firnmeer und alle die zahl- und namenlosen Gipfel seiner Nachbarschaft vollkommen frei erhebt, der nach *Almásys* Schilderung als gewaltige Pyramide aufragende Eduard-Pik, die 6000—7000 m hohen Gipfel der Kette Peters des Großen mit der furchtbaren Brüchigkeit und Zermürbtheit der sie aufbauenden intensiv gefalteten und gequetschten Kalkmergel der Kreideformation, an deren Besteigung sich die Mitglieder der Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins als erste und mit Erfolg gewagt haben: sie alle bieten Hochgebirgsbilder von einer Großartigkeit, an die die gewaltigsten Szenerien unsrer Alpen nicht heranreichen.

C. DAS WASSER IN DER WÜSTE

Wildbäche und Schichtfluten. In den niedrigen Inselgebirgen der Wüste fehlen perennierende Flüsse. Für die Modellierung ihres Reliefs durch das Wasser kommen nur die Frühjahrsniederschläge oder die vereinzelten Wolkenbrüche des Sommers in Betracht; aber auch sie vollführen sehr bedeutende Leistungen. Im Mogoltau bei Chodshent konnte sich der Verfasser von der enormen Transportkraft der eben erst niedergegangenen Wildbachfluten überzeugen, die ungeheure Blöcke, ohne sie zu runden, durch die steilen Abzugsrinnen verfrachtet, die tieferen Lagen unter einem Geröllbrei verschüttet und unter dem Vieh der Nomaden furchtbare Verheerungen angerichtet hatten. Alle diese Gebirgsinseln sind nicht minder mit den Formen der Wassererosion ausgestattet als die Hochgebirge. Von zahllosen Trockenschluchten ist der Südabfall des Großen Balchan und der Nordabfall des Kopet-dagh gegliedert, die mit ihrem Schuttreichtum, ihren labyrinthischen Verzweigungen und Strecken widersinnigen Gefälles durchaus den Wadis der ägyptischen Wüsten gleichen; aus allen wachsen Schuttkegel hervor, die sich wie ein breiter Fächer gabeln, allmählich verflachen, am Gebirgsrand zu einem breiten Gürtel vereinigen und in die ebene Kieswüste übergehen, und auch diese ist von breiten Trockentälern durchzogen. Alle diese Trockentäler sind sichtlich ausschließlich Werke des heute herrschenden Klimas, nicht die Zeugen eines einst größeren Niederschlagsreichtums. Aber die größten Wassermengen der Wolkenbrüche finden ein vorzeitiges Ende. Ein Teil geht schon durch Versickerung im Schutt verloren; der weitaus größte Teil ergießt sich über die weiten ebenen Flächen und wirkt hier als Schichtflut flächenspülend. Was im oberen Teil des Schuttkegels abgetragen worden ist, wird weiter unten abgelagert, und so wachsen die Schichten von Geröll, Kies, Sand und Ton stetig zu den großen Mächtigkeiten an, die bei Bohrungen gelegentlich erschlossen wurden. Nach *Walther* (148) hat eine Brunnenbohrung bei Asschabad am Nordfuß des Kopet-dagh bis zu 660 m Tiefe keine mächtigere wasserführende Schicht, sondern nur wechsellagernde Kiese, Sande und dünnere Lehmschichten ergeben, die sich hier seit dem Bestand des Gebirges angehäuft haben.

Takyre und Schore. Das feinste tonige Material aber wird suspendiert am weitesten vom Wasser vertragen und gelangt erst weit vom Gebirgsrand als zäher Schlammbrei im verdunstenden Wasser zur Ablagerung, entweder auf ganz schwach geneigtem Boden oder in sehr flachen und breiten Mulden. So entsteht am äußeren Saum der Kieswüste, zwischen ihr und dem Sandmeer, der nahezu vegetationslose, silbergrau glitzernde breite Gürtel der Lehm- und Salzwüste. Das sind die *Takyre* des südlichen Transkaspiens, die sich aber auch in den verschiedensten Dimensionen eingesprengt zwischen den Dünen finden. In riesiger Ausdehnung sind sie auch im nördlichen Teil von Kysyl-kum entwickelt, wo sie offenbar aus dem Überschwemmungsgebiet ehemaliger Flußläufe hervorgegangen sind, wie auch heute noch das Hochwasserbereich der großen Flüsse sich während der Trockenzeit in harte Lehmböden verwandelt. Im Frühjahr, solange der Lehm noch feucht ist, entwickelt sich auf den Takyren wohl eine kurzlebige Blütenflora. In trockenem Zustand aber ist ihre Oberfläche vollkommen kahl, spiegelglatt und eben; doch zer-

legen meist Trockenrisse den Boden in ziemlich regelmäßige polygonale Felder, deren oberste Schicht sich aufblättert und die feine, dünnplattige Struktur erkennen läßt, die den einzelnen Frühjahrsüberschwemmungen, aber auch den vereinzelten Wolkenbrüchen des Sommers entspricht.

Das Wachstum der Takyrablagerungen beschreibt *Obrutschew* (149) sehr anschaulich an einem Beispiel aus Transkaspien, nördlich von Asschabad. Hier verwandelte sich Mitte April 1886 durch einen einzigen starken Gußregen ein noch halbfeuchter Takyr in einen See von 16 km Länge, dessen Tiefe binnen 2 Stunden am nördlichen Rand auf 30 cm stieg. Aber schon nach wenigen Tagen war die ganze Wassermasse verdunstet und der Schlamm niedergeschlagen. Zum Wachstum tragen aber auch die vom Winde aus der Sandwüste herübergetragenen Sandkörner bei, die am Takyrboden hängen bleiben, solange dieser noch feucht ist. So vermischt sich der Ton mit Sand und es wächst der Boden noch eine Zeitlang nach oben, bis die Sommerhitze dem Wachstum ein Ende bereitet.

Alle Takyrböden enthalten überdies einen gewissen Prozentsatz von Salzen. Wo der Salzreichtum aus irgend einem Grunde besonders groß ist und überdies das Wasser sich ansammeln kann, ohne bald einen Abfluß zu finden, bleibt die Masse stets feucht. Dazu kommt, daß bei dem sehr geringen Versickern des Wassers das Salz nicht tief eindringt und daher bei der Verdunstung rasch wieder kapillar mit dem Bodenwasser aufzusteigen und auszublühen vermag. Solche Lehmablagerungen verwandeln sich in einen zähen, von ansehnlich mächtigen Salzkrusten überzogenen Salzschlamm. Das sind die *Schore*, die in kleinen Vertiefungen im Innern der Turkmenenwüste, aber auch im Überschwemmungsgebiet des untern Śyr- und Amu-darja und in der Umgebung des Aralsees auftreten, von den Russen Śolontschaki genannt. Vereinzelt erscheinen sie auch am Rand der Wüste als riesige, schneeweiß glitzernde Flächen, wie der Schor Babachodsha bei Balla-ischem nahe dem Ostufer des Kaspisees, der von *Konschin* (ebenso wie die Takyre) irrtümlich als ein Relikt des diluvialen Kaspisees aufgefaßt wurde (150). In der Regel nimmt der Salzgehalt gegen die Mitte zu, so daß hier weite Flächen wie mit körnigem Schnee bedeckt erscheinen, und ebenso wächst er mit der Zeit, so daß wirtschaftlich ausbeutungsfähige Salzlager entstehen können. Die chemische Beschaffenheit der Salze ist verschieden. Während im Schor Babachodsha Kochsalz überwiegt, enthält der von Babadurmass ganz vorwiegend Glaubersalz (149).

Die Schlammführung der Flüsse. Als allochthone, außerhalb der Wüste entstandene Flüsse durchziehen Amu- und Śyr-darja, Tschu und Ili die Wüste. Die intensive Verwitterung im Hochgebirge und die lebhafte Abspülung in den Löß- und Tertiärhügellandschaften der Randgebiete führt ihnen enorme Massen suspendierten Materials zu; die nach abwärts abnehmende Wasserführung läßt sie gegen die Mündung oder das Ende noch schlammreicher erscheinen. Bis über Kerki hinaus hat der Amu noch den Charakter eines Gebirgsstromes und führt Geschiebe von über 16 kg Gewicht; dann wird er rasch zu einem schlammreichen Tieflandfluß. Messungen des Schlammgehaltes wurden bei Nukuss im Delta schon 1874/75 von *Schmidt* und *Dorandt* ausgeführt (151). Danach führte der Fluß in cbm Wasser im

Februar	Mai	Juli	Jahresmittel
192	968	3396	1593 g

getrockneten Schlammes; das sind Mengen, die, soweit Messungen vorliegen, auf der Erde nur vom Indus und Ganges übertroffen werden. Die absolute Größe der Trübung hat natürlich dieselbe Jahresperiode wie die Wasserführung; aber auch der prozentuelle Anteil der festen Bestandteile am Wasservolumen ist im Sommer und Frühjahr wesentlich größer als im Winter (0,14 % im Januar, am größten, 0,688 % im April, offenbar wegen der zu dieser Zeit stärksten Abspülung im Hügelland, 0,66 % im Juli). Wesentlich geringer ist die Schlammführung des Śyr; sie beträgt durchschnittlich 1 g pro Liter und erreichte 1911/12 ihr Maximum bereits im April, den höchsten Prozentsatz an Wasservolumen aber schon im Februar. Im allgemeinen wächst bei allen untersuchten Flüssen die Trübung mit der Wasserführung. Nur der Tschirtschik hat im Winterhalbjahr eine größere Trübung als im Sommerhalbjahr, weil bei ihm die Speisung durch Regenwasser im Frühjahr maßgebender ist als die durch Gletscherwasser im Sommer. Auch die Menge der im Wasser gelösten Salze ist sehr bedeutend, aber stets im Winter etwa 2—3mal größer als im Sommer, da dann die Flüsse vorwiegend das salzreichere Grundwasser abführen, ein Verhältnis, das für die Bewässerung des Landes sehr günstig ist. Beim Amu-darja betrug 1911/12 bei Kerki der Anteil der Salze in Gewichtsprozenten im Januar 0,055, im Juli bloß 0,023 (125).

Fluß- und Seesedimente in der Wüste. Ein großer Teil der mitgeführten Trübung wird von den Flüssen bereits zur Zeit der Hochwasser im Flußbett und in den ausgedehnten Überschwemmungsgebieten abgelagert. Wie *Walther* berichtet, ergaben Bohrungen anläßlich des neuen Brückenbaues bei Tschardshui am Amu-darja Mächtigkeiten des Flußschlammes von 10—23 m. Nun wandert der Amu unter dem Einfluß der Erdrotation ständig nach rechts, wie die stete Untergrabung des rechten Ufers, die dauernde Zerstörung von Wohnplätzen und das Fehlen älterer Niederlassungen daselbst und die weite Ausdehnung alter Überschwemmungsgebiete am linken Ufer beweist. Nach *J. Muschketow* erreicht dieses Seitwärtsrücken des Stromes stellenweise, nämlich im weichen Material, 5 km binnen 30 Jahren, nach neueren Beobachtungen etwa 1 km in 20 Jahren. Freilich sind das extreme Werte, die keineswegs für den ganzen Strom Geltung haben. Aber jedenfalls überzieht er schon in kurzer Zeit weite Flächen mit seinen Schlammabsätzen, während die linken Nebenflüsse immer weiter vom Hauptfluß sich ablösen und mit Trockendeltas im Sand der Wüste versiegen.

Noch größere Schlammassen aber werden von den Flüssen in die Endseen getragen, die daher zuerst bis zum tiefsten Punkt ihrer Umrahmung ansteigen müssen, aber dann rasch verlanden. Nach *Berg* muß die Menge des von Amu und Śyr in den Aralsee geführten Schlammes, jährlich 34,26 Mill. cbm, unter gleichbleibenden Verhältnissen den Seeboden in 2000 Jahren um 1 m erhöhen, so daß der See in etwa 29 000 Jahren ausgefüllt sein müßte. Diese Sedimente werden nicht nur nahe den Flußmündungen abgelagert, sondern breiten sich, zum Teil durch Strömungen, über den ganzen Seeboden aus; denn es mischen sich in den Bodensedimenten mechanische mit chemischen Niederschlägen und es ist der Boden im größten Teil des Sees von grauem Schlamm bedeckt, der nur im Bereich der größten Tiefen längs der West-

küste durch die Anwesenheit von schwefelsaurem Eisen und kolloidalen Hydraten eine schwarze Farbe annimmt.
Mit abnehmender Wassermenge muß aber der Salzgehalt der Steppenseen beständig zunehmen und endlich zur Ausscheidung gelangen. Bei vielen der zahllosen Salzseen, die namentlich über die westlichsten Teile unsres Landes verstreut sind, ist dieser Zustand schon erreicht und ermöglicht eine einträgliche Salzgewinnung. Derselbe Prozeß vollzieht sich auch im Karabugas, jenem etwa kreisförmigen Golf an der Ostseite des Kaspisees, der bis auf einen 100—500 m breiten und 5 km langen Kanal durch zwei Nehrungen vom offenen See abgeschnürt ist und in den wegen der hohen Verdunstung beständig Seewasser einströmt, um hier zu verdampfen, ohne durch eine Gegenströmung ersetzt zu werden. Am Boden des Karabugas findet schon lange die Ablagerung von Gips und Glaubersalz statt und nach den Berechnungen der Karabugasexpedition müßte nach etwa 200 Jahren die Ausscheidung von Kochsalz, später auch die von Kalisalzen beginnen, so daß ein „russisches Staßfurt" entstehen wird (152).

D. DIE ARBEIT DES WINDES

Äolische Korrosion. In allen vegetationsarmen Gebieten tritt zu den Vorgängen der Erosion und Abspülung durch das fließende Wasser oder auch diese ganz verdrängend die Wirkung der bewegten Luft, die, auf keine Höhenzone beschränkt und nicht an gewisse Linien gebunden, flächenhaft abtragend und ablagernd zu wirken vermag. Sowohl unmittelbar als noch mehr durch das von der Verwitterung bereitgestellte und von ihm weitergeführte Material, Sandkörner und auch größere Gesteinstrümmer, wetzt, schleift und poliert der Wind anstehende Gesteinsflächen und frei umherliegende Blöcke, bearbeitet sie wie mit Wurfgeschossen und präpariert die härteren Gesteinspartien oder Schichten aus den weicheren heraus. So entstehen die von *Muschketow* treffend so genannten äolischen Karren auf den jungtertiären Sandsteinen von Kysyl-kum; die Inselgebirge der Flachwüste und die niedrigen Ketten an ihrem Rande zeigen auf jedem Schritt die korrodierenden Wirkungen des Sandgetriebes in den eigentümlich zerfressenen Gesteinsoberflächen mit ihren Wabenlöchern und Steingittern, die wohl von der Insolation angelegt, aber vom Winde ausgeräumt sind, den zwischen härteren Gesteinsbänken herausgearbeiteten Hohlkehlen oder den überhängenden Baldachinfelsen, den merkwürdigen Pilzfelsen, die auf einem schlanken, vom Sandschliff untergrabenen Fuß aufruhen. Hingegen geht *Iutschenko* (153) wohl zu weit, wenn er auch die Terrassierung der tafelförmigen Inselberge von Kysyl-kum und ihre Zergliederung durch kleine Schluchten auf Windwirkung zurückführt. Am deutlichsten erscheinen alle diese Kleinformen wieder in den verschieden widerstandsfähigen, aus wechselnden Lagen von Konglomeraten, Sandsteinen, Mergeln und Tonen zusammengesetzten Schichten der Han-hai-Serie, z. B. im Tal des Issfara und Kugart in Ferghana, am Ausgang des Tschu aus der Buamschlucht, als förmliche Säulengänge am Südfuß des Dsungarischen Alatau, aber auch am Großen Balchan bei Krassnowodssk in älteren Schichten und in den sarmatischen Schichten der Steilabfälle von

Ust-Urt. Auch die flächenhafte Abtragung ganzer Schichtkomplexe wird man dem Winde zuschreiben müssen. In Kysyl-kum sind auf großen Flächen die jungtertiären mergeligen Sandsteine in etwa 40 m Mächtigkeit bis auf die liegenden harten Kalke vom Winde abgetragen und haben sich oft nur in Gestalt kleiner tafel- oder kegelförmiger Zeugenberge erhalten.

Herkunft der Wüstensande. Der aus der Zerstörung anstehender Gesteinsmassen hervorgegangene Sand bildet also jedenfalls einen namhaften Teil in der Zusammensetzung der ungeheuren Sandmassen, die zwischen Kaspisee und Tianschan und dann wieder in dessen nördlichem Vorland etwa 800000 qkm d. i. 40 % der Fläche des ganzen Landes einnehmen. Namentlich in Kysyl-kum kann man sich davon leicht überzeugen, wo man die orangerötlichen Sande unmittelbar auf den gleichfarbigen pliozänen Sandsteinen kontinentaler Entstehung auflagern und aus ihnen hervorgehen sieht. In beiden spielt Quarz die weitaus überwiegende Rolle in der Zusammensetzung und gemeinsam ist auch beiden der hohe Gehalt an Eisenoxyd. Der fast stets höhere Gehalt der Sande an Kalk weist aber darauf hin, daß auch die die Unterlage der Sandsteine bildenden Mergel der Kreideformation zum Teil schon in den Sanden aufgegangen sind. Dazu kommen aber noch andre Quellen für die Herkunft der Wüstensande. Einen gewissen Anteil haben die sandig-tonigen aralokaspischen Ablagerungen, namentlich im westlichen Teil von Kara-kum und östlich vom Aralsee; doch kann dieser Anteil angesichts der geringen Ausdehnung dieses diluvialen Binnenmeeres nicht so bedeutend sein, wie früher zumeist angenommen wurde. Endlich aber treten auch in Turkestan die großen Sandgebiete in der Nachbarschaft noch bestehender oder erloschener Flüsse auf, so daß ein gewiß sehr bedeutender Teil der Flugsande auf sandreiche Flußablagerungen zurückgeht, der sich dann durch die gelbgraue Farbe, geringere Korngröße und eine andre mineralogische Zusammensetzung von den rötlichen Quarzsanden unterscheidet, aber mit diesen sich mischt, so daß heute zwischen Sanden fluviatiler und andrer Entstehung nicht immer scharf unterschieden werden kann.

Der in den Überschwemmungsgebieten der Flüsse zurückgebliebene Sand, aus dem der Wind den feinen Staub herausgeblasen hat, wandert unter der Einwirkung der vorherrschend nördlichen Winde nach S. So schließen sich an die Ufer des Ili und Tschu im S die Sandsteppen von Mujuk- und Ljuk-kum, an die des Śyr die von Kysyl-kum; der von N herangetriebene Sand gelangt in den Amu, wird von diesem weitergeführt und wieder abgelagert und bildet vereint mit dessen eigenen Anschwemmungen den größten Teil der Sande von Kara-kum, die sich am Ostufer des Kaspisees mit dessen Küstendünen berühren. Eine Unterscheidung von Śyr- und Amusanden, die *Gedroitz* versucht hat (154) ist natürlich bei der petrographischen Gleichartigkeit der Einzugsgebiete beider Ströme nicht durchführbar. Aus der vorherrschend nördlichen Richtung der Winde aber erklärt es sich, daß in der Richtung gegen S und SW die Mächtigkeit und Verbreitung der Sande beständig zunimmt und diese erobernd gegen die Oasenlandschaften am Südrand der Wüste vorschreiten. Überall läßt sich hier diese Verschüttung beobachten, wo der Mensch ihr nicht durch Bepflanzung des Triebsandes entgegenarbeitet. Es ist also auch die zweifellos zunehmende Verschüttung von

Kulturlandschaften nicht, wie so oft behauptet wurde, ein Beweis für eine überhandnehmende Austrocknung des Landes.

Entstehung der Barchane. Die Bezeichnung „Barchan" für die Urform der Kontinentaldünen, die Einzeldüne mit dem charakteristischen sichel- oder halbmondförmigen Grundriß stammt aus Turkestan und ist auch nur auf diese Form zu beschränken, aber über die Bedingungen und die Art ihrer Entstehung gehen die Ansichten noch weit auseinander. Während nach *Walther* die unbedeutendste Erhebung oder Rauhigkeit der Oberfläche, ein Stein oder ein kleiner, einzelstehender Wüstenstrauch dem am Boden wandernden und rieselnden Sand Veranlassung gibt, liegen zu bleiben und einen flach schildförmigen Sandhaufen zu bilden, findet *Iutschenko* (153) als Bedingungen der Barchanbildung eine freie, ebene Oberfläche, reichlich viel Sand und das Fehlen von Hindernissen und führt die erste Bildung von Sandhaufen auf Unterbrechungen in der Windstärke zurück, wobei ein Teil des bewegten Sandes liegen bleibt, einen kleinen Kamm bildet und durch weiter hinzugetragenen Sand wächst. Von einem allgemeineren Gesichtspunkt, als eine Form der Wogenbildung an der Grenze zweier ungleich dichter Medien betrachtet *Baschin* (155) die Barchanbildung, aber unter der Voraussetzung, daß der Sand zur vollständigen Bedeckung des Bodens nicht ausreicht. Tatsächlich scheinen die im Schutz oder über Hindernissen gebildeten Hügel meistens als langgestreckte sogenannte Zungenhügel aufzutreten und niemals die Form echter Barchane anzunehmen; diese fehlen aber auch dort, wo im Sand größere Gerölle vorkommen, oder wo der Sand stark mit Kalk oder Humussubstanzen vermischt ist. In solchen Fällen, wo zugleich reichlichere kleine Vegetation vorhanden ist, ist die Oberflächenform der Sandwüste von Anfang an kleinhügelig, wie sie für viele Randgebiete der Wüste, z. B. für den nördlichen Teil von Kysyl-kum charakteristisch ist. Bei vegetationsfreien Flächen aber bildet sich der Sandhaufen in den Barchan dadurch um, daß die nach der Mitte zu gelegenen höheren Teile langsamer in der Richtung des Windes fortschreiten als die niedrigeren seitlichen. Die auf den sich vorschiebenden Kamm hinaufgetragenen Sandkörner fallen in die Bucht zwischen den Sichelarmen herab und häufen sich hier unter dem natürlichen Böschungswinkel an. So erhält der Sandberg die charakteristische asymmetrische Abdachung, eine lange, unter 6—17° sich abdachende Luvseite und, von ihr durch eine scharfe Kante getrennt, die kurze, 30—40° geneigte Leeseite. Die Höhe der turkestanischen Barchane beträgt meist nur 5—8 m, kann aber auch 12 m erreichen und sinkt bei solchen in statu nascendi auf 30 cm herab.

Umbildung und Wandern der Barchane. Wenn benachbarte Barchane mit ihren Armen sich berühren, so entsteht ein sogenannter Zwillingsbarchan oder, was seltener vorkommt, da die Windgeschwindigkeit in breiter Front selten vollkommen gleich groß ist, durch Vereinigung mehrerer Einzelbarchane eine lange, senkrecht zur Windrichtung streichende Kette von Halbmonden mit scharfer, ein- und ausspringend verlaufender Kammlinie (Fig. 6). Aber auch die Vereinigung von hintereinanderstehenden Barchanen zu Reihen, die in der Windrichtung gestreckt sind, kommt vor, da jeder Barchan für den luvwärts gelegenen nächsten eine Minderung der Windgeschwindigkeit herbei-

führt. Indem die Zahl der Barchane bei freier Oberfläche wächst und sie sich in verschiedener Weise berühren und verschmelzen, entsteht ein Barchansandmeer, in dem nur mehr die Richtung der steilen Abstürze die vorherrschende Windrichtung erkennen läßt. Auf unebenem Terrain, namentlich auf den Gehängen von Erhebungen wird Form und Richtung der Sandkämme in der mannigfaltigsten Weise von der Topographie des Untergrunds beeinflußt und es kommt nur selten zur Ausbildung der typischen Barchanform.

Was die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung anbelangt, so ist wohl zu unterscheiden zwischen der sehr rasch vor sich gehenden Bildungsgeschwindigkeit und dem Wandern der schon fertigen Barchane. Auch Witterungseinflüsse, wie die Windstillen im Frühsommer und die Regenfälle in den Übergangsjahreszeiten kommen in Betracht. Es sind daher die von den verschiedenen Beobachtern mitgeteilten Größen der Wandergeschwindigkeiten und die für längere Zeiträume daraus abgeleiteten Berechnungen und Prognosen für die Zukunft von Oasenlandschaften ziemlich wertlos. So gibt *Gelman* für einige Barchane am Rand der Oase von Chiwa eine mittlere Wandergeschwindigkeit von bloß 200 m im Jahrhundert an (156), während *Konschin* in einem besonders günstigen Falle, in der stets heftigen Stürmen ausgesetzten Lücke zwischen dem Großen und dem Kleinen Balchan 20 m binnen 24 Stunden beobachtete (150). Von größerer allgemeinerer Bedeutung sind die Beobachtungen von *Walther* vom unteren Murghab (157). Hier streicht im größeren Teil des Jahres, von März bis Oktober, entsprechend den zu dieser Zeit herrschenden Winden aus nördlicher und nordöstlicher Richtung die Längsachse der Einzelbarchane nach NO; während nun die selteneren Windrichtungen nur unbedeutende Veränderungen erzeugen oder nur sekundäre Aufragungen auf den Barchanen zu bilden vermögen, verändern die in den Wintermonaten hier herrschenden südlichen Winde ihre Form vollständig. Unter der Einwirkung der neuen Windrichtung geht zuerst der scharfe Kamm verloren, die Sichelarme verkürzen sich, es entstehen neue nach N gerichtete; oben bildet sich ein neuer Kamm aus, der sich nach N verschiebt; so ist binnen einigen Tagen die „Umkrempelung" des Barchans vollzogen und nun wandern durch 3—4 Monate alle Barchane nach N. Da aber die herrschende winterliche Windrichtung mit der früheren einen Winkel von 10° bildet, so werden die Barchan*ketten* in jedem Jahr zweimal wieder in Einzeldünen zerschnitten. In den von *Walther* untersuchten Fällen wandern die Barchane im Sommer etwa 15 m gegen S; im Winter werden sie aber nur um etwa 8 m gegen N zurückgetrieben, zumal zu dieser Zeit Schnee und Regen den Sand festigen. Immerhin bleibt ein jährlicher Überschuß von etwa 7—8 m in südlicher Richtung.



Fig. 6. Barchane.

Hügelsande und Sandsteppe. Der Barchan ist zwar die Urform der Kontinentaldüne, aber keineswegs der in Turkestan vorherrschende Typus. Unbedingt herrscht er nur in einem breiten Streifen im südöstlichen Kara-kum westlich vom Amu bei Tschardshui und im südlichen Kysyl-kum zwischen Amu und Sarafschan, ferner auf kleineren Flächen überall dort, wo die Vegetation aus irgend einem Grunde mehr oder weniger völlig zerstört wurde. Weit verbreiteter sind die von *Obrutschew* so genannten *Hügelsande* (bugristij pessok), unregelmäßig verteilte oder in Gruppen vereinigte Sandhügel von höchstens 10 m Höhe ohne asymmetrische Abdachungen, auf denen gelegentlich kleine Barchane aufsitzen und die durch flache Kessel voneinander getrennt sind. Stets sind die Hügelsande besser und mannigfaltiger bewachsen als die Barchane; die Wüstensträucher bilden ganze Gruppen, auch größere Grasflächen kommen vor; die Sande sind daher schon nahezu unbeweglich. In den meisten Fällen gehen die Hügelsande wohl aus der allmählichen Selbstbepflanzung von Barchanen und ihrer Umgestaltung durch Wind und Regen hervor; doch können auch, namentlich in den Randgebieten der Sandwüste, bei schon ursprünglich reicherer Vegetation derartige Landschaftsformen entstehen. Zahlreiche Übergänge führen von ihnen zu der völlig unbeweglichen, nahezu völligen ebenen oder flachwelligen *Sandsteppe*, die wegen ihrer verhältnismäßig reichen Vegetation im Frühjahr von der Ferne gesehen als eine zusammenhängend hellgrüne Fläche erscheint, aus der sich höheres Buschwerk erhebt, aber im Sommer eine gelbe, tote Wüste ist.

Beide Landschaftsformen sind in Turkestan weit verbreitet. Sie herrschen im östlichen Teil von Kara-kum, im südlichen Teil von Kysyl-kum bis nahe an die afghanische Grenze; auch im Innern von Kysyl-kum traf *Bogdanow* (158) nur eine einzige größere Fläche von Triebsand, nämlich in der wegen ihrer Sandstürme gefürchteten Umgebung des Brunnens Adam-krylgan. Auch die Sande des nördlichen Kara-kum, nördlich vom Aralsee, sind nach *Berg* (159) überall gefestigt, außer dort, wo die Vegetation vom Menschen oder Vieh vernichtet wurde. Dasselbe gilt von den Sanden von Ferghana, wo schon *Middendorf* (160) erkannte, daß nur die Vernichtung der Vegetation die zunehmende Ausbreitung der Sande verschuldet habe; auch die Sandwüsten Mujuk-kum und Tau-kum werden vorwiegend als Sandsteppen geschildert.

Reihensande. Für große Teile von Kara-kum ist aber noch ein andrer Typus der Sandanhäufung charakteristisch. Große Flächen sind von streng zueinander parallelen Sandwällen von meilenweiter Erstreckung durchzogen, die durch kürzere Querwälle mehrfach verbunden sind, so daß langgestreckte Einsenkungen umschlossen werden, die oft von echten Takyren eingenommen sind. Die Kammlinie der einzelnen Hauptwälle ist nur schwach gewellt, ihre Höhe beträgt 15—20 m, seltener bis 30 m, wesentlich niedriger sind die Querwälle. Die Breite der Einsenkungen kann von 50 bis zu 500 m und mehr erreichen. Bezeichnend ist, daß die Böschungen der Wälle nahezu stets symmetrisch sind und daß die Längskämme eine fast konstante, um NO schwankende Richtung haben, also mit der hier herrschenden Windrichtung streichen. Auch diese Wälle wandern nicht und tragen eine freilich recht lückenhafte Vegetationsdecke. Ihre Kämme stäuben wohl bei starkem Wind, auch sitzen ihnen kleine Barchane auf; aber die Hauptmasse dieser Sande ist unbeweglich.

Auf dem über 400 km langen Weg von Asschabad nach Chiwa traf der Verfasser bewegliche Sande in Barchanform nur in der Umgebung der Brunnen in einem Umkreis von 1—2 km, dort also, wo durch das Vieh der rastenden Karawanen die Vegetation vernichtet war. Sonst herrschen hier wie überhaupt im zentralen und westlichen Teil von Kara-kum nur die mit der herrschenden Windrichtung streichenden, parallelen Wälle, die der nach NNO führende Weg unter spitzem Winkel quert. Weiter westlich, wo ihre Richtung reiner nordöstlich ist, erleichtern sie den Karawanenverkehr zwischen der Oasenzone am Südfuß des Kopet-dagh und Chiwa, da nur die niedrigen Querwälle zu überschreiten sind.

Die Zurückführung dieser Reihen- oder Kammsande auf Barchane bereitet zunächst Schwierigkeiten. Aus ihrer Verbreitung innerhalb der von ihm noch angenommenen SO- und O-Grenzen des diluvialen aralokaspischen Binnenmeeres schloß *Obrutschew* (149), daß sie aus Küstendünen dieses Meeres hervorgegangen seien, die gleichzeitig mit dem Zurückweichen desselben die Form von Kammsanden und die zur Richtung der damals herrschenden O- bis SO-Winde senkrechte Erstreckung annahmen. Eine Bestätigung dieser Anschauung glaubte *Obrutschew* darin zu sehen, daß ihre Sande gegenüber den Barchan- und Hügelsanden sich durch einen größeren Kalkgehalt auszeichnen, der von den vom Meere zurückgelassenen und zerstörten Muschelresten herrühre. Aber wir wissen heute, daß die Ostufer dieses alten Kaspisees lange nicht soweit im Osten lagen, als noch *Obrutschew* vor 30 Jahren annahm. Immerhin kann der größere Kalkgehalt in den Sanden des westlichen Teiles von Kara-kum von den aralokaspischen Ablagerungen stammen; aber die Umwandlung von verschieden orientierten, den Küstenlinien parallelen Uferdünen in streng untereinander parallele Wälle ist ebenso schwer vorstellbar, wie die Veränderung der herrschenden Windrichtung seit dem Diluvium von O- und SO-Winden zu N- und NO-Winden unwahrscheinlich ist. Auch kehren solche mit dem Winde streichenden Kammsande in sehr vielen andern Wüsten wieder, wo ihre Zurückführung auf Küstendünen ausgeschlossen ist; nach *Iwtschenko* gibt es solche Reihensande auch in gewissen Teilen des nördlichen Kysyl-kum, wo niemals ein See war, und hier beobachtet man auch die Zerstörung und Umwandlung von Reihensanden in Einzelhügel unter dem Einfluß der verschiedenen Windrichtungen, namentlich der im Sommer herrschenden Westwinde. Es ist daher die von *Hedin* für ähnliche Erscheinungen in der Wüste Takla-makan gegebene Erklärung wahrscheinlicher, daß hinter einander angeordnete Barchane von verschiedener Größe und Wandergeschwindigkeit einander überholten und sich so zu einer Kette zusammenschlossen, worauf noch der Wind zwischen den Ketten ausfegend wirkte. Tritt dann eine Verbesserung des Klimas ein, so bepflanzt sich der Sandwall mit Gras und Sträuchern und wird unbeweglich; nur der Kamm bleibt kahl und bildet noch kleine, gleichsam parasitäre Barchane.

Uferdünen. Allen diesen verschiedenen Formen der Sandanhäufung im Innern des Landes stehen die an den Ufern von Seen und Flüssen auftretenden Uferdünen gegenüber, die, ohne eine Richtung besonders zu bevorzugen, dem Verlauf der Ufer folgen und auch in der Regel keine auffällige Asymmetrie der Böschungen zeigen, da namentlich an den großen Binnenseen die Wind-

richtung häufig wechselt. In typischer Ausbildung begleitet eine aus mehreren parallelen Wällen bestehende Uferdünenlandschaft die flachen Ostufer des Kaspisees und auch östlich vom Aralsee sind Uferdünen weit verbreitet. In größerer Entfernung vom Seeufer aber verlieren sie ihre charakteristischen Eigenschaften und gehen in Barchane oder Hügelsande über. Daß sich hier noch Uferdünen aus der Zeit des diluvialen Aralsees erhalten haben, wie *Muschketow* meinte, ist recht unwahrscheinlich; vermutlich handelt es sich auch hier um NO streichende Reihendünen, die aus der Vereinigung und Fixierung von echten Barchanen hervorgingen, wenn auch ihr Material zumeist aus den aralokaspischen Ablagerungen stammt.

Rezente Veränderungen in der Sandwüste. Zweifellos besteht der weitaus größere Teil der turkestanischen Sandwüsten aus bereits zur Ruhe gekommenen Sanden und nur die zerstörenden Eingriffe von Mensch und Tier, weniger der den Sand durchwühlenden Nager als der Weidetiere, in die langsam wachsende Holzvegetation haben Lücken und Wunden in das unbewegliche Sandmeer geschlagen. Nur dort, wo die Sande ihren natürlichen Schutz verloren haben, kennt und fürchtet man ihr zerstörendes Vordringen, wofür *Obrutschew* aus der bedrohten Kulturzone am Südrand von Kara-kum und vom Unterlauf des Murghab und Tedshen,' *Radde* (161) und *Konschin* von den Uferregionen des Kaspisees Beispiele geben. Hingegen haben sich nach *Berg* in der nördlichen Kara-kum-Steppe die auf Karten des 17. und 18. Jahrhunderts eingetragenen Brunnen bis heute erhalten. Zwischen Petro-Alexandrowssk und Scheich-abbas-wali am rechten Ufer des unteren Amu fand *Bogdanow* 1874 noch kahle Sandflächen, während heute hier Ackerbau betrieben wird. Auch die großen Erfolge der künstlichen Sandbepflanzung längs der transkaspischen Eisenbahn beweisen, wie der Mensch die Natur in ihrem heutigen Bestreben, die Sande zu festigen, unterstützen kann. Das heutige Klima Turkestans scheint, wie zuerst *Berg* geschlossen hat (162), nicht geeignet zu sein zur Bildung großer Anhäufungen von Triebsand, vielmehr dazu befähigt, die in einer früheren Periode geschaffenen und in Bewegung gesetzten Triebsande zu festigen und umzugestalten.

Das Alter der turkestanischen Wüsten. Wenn schon die geologische Gegenwart für die Bildung der rein äolischen Formen des Triebsandes nicht günstig ist, so gilt das noch mehr für die durch tiefere Temperaturen, größere Luftfeuchtigkeit und geringere Verdunstung gekennzeichneten Abschnitte der Diluvialperiode. Zwar können zum Teil schon in einer präglazialen ariden Klimaperiode durch die noch heute tätigen Vorgänge die großen Sandmassen entstanden sein und damals zum erstenmal unter der Wirkung der vorherrschend in gleicher Richtung wie heute wehenden Winde die Formen der Barchane, Barchanketten und Reihendünen angenommen haben; aber die folgenden feuchtkühlen Perioden haben diese Formen wieder verwischt. Die aus dem heutigen Zustand der Sandwüste noch hindurchschimmernden äolischen Akkumulationsformen können daher nur zwischen dem Schluß der letzten feuchtkühlen Periode des Quartärs und der Gegenwart entstanden sein und da erscheint es sehr naheliegend, ihre Bildung in die aus großen Teilen Europas nachgewiesene xerotherme Periode der späteren Postglazialzeit zu verlegen, dieselbe Periode, in der die pontische Steppenflora in Mitteleuropa

die weiteste Verbreitung hatte und in Südrußland der Wald durch die Steppe nach N gedrängt wurde. Die seither eingetretene Klimaverbesserung hat aber in Turkestan nicht dazu ausgereicht, alle Dünen fossil zu machen und die äolischen Aufschüttungsgebiete in Tallandschaften zu verwandeln, wie dies z. B. im westlichen Sibirien und in den östlichen Teilen von Mitteleuropa der Fall war. Aber es scheinen die an der polaren Grenze des Wüstenklimas gelegenen Sandgebiete in dieser Umwandlung der Triebsande in unbewegliche und bepflanzte Sande am weitesten vorgeschritten zu sein, während die von dieser Linie am weitesten entfernten Gebiete den ursprünglichen Charakter am reinsten bewahrt haben.

Der Löß in Turkestan. Während der Sand vom Winde nur in der Nähe des Bodens verfrachtet wird, wird das feinste Verwitterungsmaterial hoch emporgehoben und weit vertragen. Schon oben war von der so häufig zu beobachtenden allgemeinen Trübung der Atmosphäre die Rede, die die Gebirge wie in einen Schleier hüllt. Aber ebenso häufig, namentlich im Sommer, läßt sich auch der staubige Niederschlag ohne stärkeren Wind beobachten. Solange der Erdboden erwärmt wird und die Luft aufsteigt, folgt der Staub dieser Bewegung. Die nächtliche Abkühlung zwingt die Luft an den Gehängen zum Absteigen; sie fließt nach den Tälern und Mulden herab und bringt den Staub zur Ablagerung. Auf diese Prozesse der Staubausfuhr aus den Wüsten und der Staubablagerung in ihren Randgebieten führen wir, der äolischen Lößtheorie von *Richthofen* in ihrer durch *Obrutschew* (163) verbesserten und erweiterten Form folgend, die Ablagerungen ungeschichteten, gelbgrauen Lösses zurück, der bisweilen in großer Mächtigkeit in allen Randgebieten des turanischen Beckens die Reliefformen verhüllt, aber stellenweise auch weit ins Innere des Gebirges eindringt. Der Löß ist also kein entopischer Staub, sondern extopischer Herkunft, weit über die Grenzen der Wüste hinausgetragenes feinstes Verwitterungsmaterial, das in den randlichen Steppen durch die Vegetation festgehalten wird und hier zur Ablagerung kommt.

Geschichteter Löß und Proluvium. Häufig enthält auch der turkestanische Löß Einlagerungen von Sanden und Geröllagern, die eine gewisse Schichtung bedingen, und es wechsellagern Löß- und Geröllschichten, was mit der äolischen Entstehung unvereinbar scheint. Daher hat *Pawlow* (164) den turkestanischen Löß in seiner Gänze als ein Produkt der Anschwemmung und Ablagerung von ursprünglich äolischem Löß, vermischt mit anderem lockerem Material, durch Regen, Schmelzwasser und Wildbäche gedeutet und dieses Produkt flächenhafter Abspülung als Proluvium bezeichnet. *Preobrashensskij* (165) sieht aber auch in der Schichtungslosigkeit des echten Lösses keinen Beweis für ununterbrochene *äolische* Ablagerung, da Schichtung durch einen Wechsel des Materials zustande kommt; es könnte daher auch ununterbrochene fluviatile Ablagerung schichtungslosen Löß entstehen lassen. Daher erklärt er auch den echten Löß von Ferghana als Ablagerung der mit abnehmendem Gefälle aus dem Gebirge in die Ebene austretenden Bäche, die sehr stark verkleinertes Material von ziemlich gleicher Beschaffenheit zur Ablagerung bringen, das daher keine Schichtung haben kann. In dem Maße, als das Tal zugeschüttet wird, wird das Gefälle immer kleiner, so daß auch in den höheren Talstufen



1. Einebnungsfläche über der Dshakbolot-Schlucht am oberen Naryn nach einer Photographie von G. v. Almásy



2. Erosionslandschaft in den Han-hai-Schichten im Alabuga-Tal, zentraler Tianschan, nach einer Photographie von G. v. Almásy

fluviatiler Löß entstehen kann und dieser über Sanden und Geröllen zur Ablagerung kommt. Eine solche Bildungsweise ist gewiß nicht undenkbar, aber auch dieser „Tallöß" ist zumeist feinst geschichtet und zu unterscheiden von dem die höheren Gehänge als gleichartige und ungeschichtete Masse überkleidenden Löß, für den fluviatile Herkunft unverständlich ist. *Tutkowssky* (166), *Obrutschew* und der Verfasser (167) haben auch gezeigt, daß die deutlich oder kaum merklich geschichteten Lösse auf die Niederungen in der Nähe der großen Flüsse als echt fluviatile Bildung und auf die hügeligen Steppen beschränkt sind, wo die aus dem Gebirge ausbrechenden Fluten sich flächenhaft ausbreiten und ablagern konnten. Je weiter vom Gebirge entfernt, desto geringer wird die Mächtigkeit der Gerölleinlagerungen und desto feiner das proluviale Material; das feinste kommt endlich in den Takyren zur Ablagerung, deren Lehm nach seiner Zusammensetzung mit dem Löß fast identisch ist, da er ja zum großen Teil aus diesem stammt. Jede proluviale Bildung setzt eben eine äolische Ablagerung voraus; sobald sich über einer Wüstensteppe neuer Graswuchs bildet und keine Überflutung mehr stattfindet, kommt es auch wieder zu äolischer Lößablagerung, so daß eine mehrfache Wechsellagerung von geschichteten und ungeschichteten Massen oder Einlagerung von Sanden und Kiesen durch vereinzelte Wildbachfluten sehr wohl möglich und auch notwendig ist.

Den Unterschied der Bedingungen für äolische und proluviale Bildungen hat *Obrutschew* aus den Verhältnissen im südlichen Transkaspien beleuchtet. Am Nordfuß des Kopetdagh zwischen Gjaurs und Liutfabad besteht eine durch keinerlei Schluchten zerschnittene Grassteppenzone des Vorlands von 20 km Breite bis zur Südgrenze der Sande nur aus massigem Löß und auch die Takyre fehlen. Hier also sind proluviale Bildungen unmöglich, da keine Täler aus dem Gebirge herausführen. Östlich davon aber, wo seichte Schluchten das Vorland zerschneiden, fehlt der echte Löß und es besteht die gegen N von Takyren begrenzte Wüstensteppe aus Proluvium; stete Überflutungen lassen hier keinen Graswuchs aufkommen. Vom Lehm der Flußtäler unterscheidet sich der als äolisch angesprochene Löß übrigens auch durch den weit größeren Sandgehalt, in Transkaspien überdies durch den hohen Gehalt an Glimmer, der nicht auf die aus Kalken oder Mergeln bestehenden Ketten im S, wohl aber auf die aus den Hochgebirgen im SO stammenden Flußablagerungen in den nördlich davon gelegenen Wüsten hinweist, aus denen das feinste Material als Staub durch nördliche und östliche Winde entführt worden ist. Wenn also auch keineswegs alle als Löß bezeichneten Ablagerungen als äolisch gelten dürfen, sondern hier wie anderswo es sich vielfach um teils ursprünglich fluviatile Ablagerungen, teils sekundäre, also aus äolischem Löß umgelagerte Wildbach- und Schichtflutensedimente handelt, so ist doch für die großen, hoch ins Gebirge hinaufsteigenden und flächenhaft über die Gehänge ausgebreiteten Massen eine andre als die äolische Bildungsweise ausgeschlossen.

Geographische Verbreitung des turkestanischen Lösses. Zwischen den Ursprungs- und Ablagerungsgebieten des turkestanischen Lösses bestehen deutliche genetische Beziehungen. Ust-Urt, Kysyl-kum, die Gebirge in der Nähe des Aralsees und die Stromebenen des Ṡyr und Amu kommen als Deflationsgebiete für den Löß des westlichen Tianschanvorlandes in Betracht, weite, vegetationsarme Räume, die zumeist von Flugsand, Takyren und jungen Fluß- und Seeablagerungen bedeckt sind, aus denen der Wind große Staubmassen ausblasen kann. Daß trotz dem Vorherrschen nördlicher und östlicher Winde die Deflationsgebiete westlich des Lößgebietes liegen, also Westwinde diesen abgelagert haben müssen, geht schon daraus hervor, daß in den

meridional verlaufenden Tälern die nach W gerichteten Gehänge eine viel mächtigere Lößdecke tragen als die nach O schauenden. Dazu kommt, wie *Gedeonow* für Taschkent feststellte (168), daß gerade im Frühjahr zur Zeit der stärksten und häufigsten Winde, Westwinde über Ostwinde vorherrschen. In Ferghana, dessen Löß durch *Middendorf* (160) eine klassische Darstellung erfahren hat, sind die westlichen Teile der Geröllfelder am Gebirgsrand lößfrei, aber gegen O nimmt die Mächtigkeit des Lösses rasch zu. Hier scheinen die großen Schotterflächen die hauptsächlichsten Staublieferanten zu sein und sind eben deshalb lößfrei. Dieselbe Gesetzmäßigkeit besteht für den Süden von Turkestan, wo Kara-kum und der südliche Kysyl-kum die Ursprungsstätten des transkaspischen und bucharischen Lösses und die breiten abgeflachten Hügelzüge nahe der afghanischen Grenze mit dichter Steppenvegetation bedeckt sind und meist aus massigem Löß bestehen. Im nördlichen Tianschanvorland folgt auf die Sande zwischen Talass und Ili die Löß- und Grassteppenzone am Rande der nördlichsten Tianschanketten. Auch hier mag der Staub vorwiegend aus den ausgetrockneten Fluß- und Seeablagerungen des Talass, Tschu, Ili und der Seengruppe des Balchasch herausgeweht sein, die zugleich das Material für die Sandsteppe lieferten. Wenn hier auch südliche Winde vorherrschen, was *Bessonow* (169) betont, so sind doch auch nördliche Winde und zwar wieder im Frühling nicht selten.

Das geologische Alter des turkestanischen Lösses läßt sich recht genau feststellen. Seine Hauptmasse ist eine einheitliche und einer einzigen Periode angehörende Ablagerung, die nicht nur jünger ist als die altquartäre Verschotterung der Tianschantäler, sondern auch als die Zerschneidung dieser Schotter zu Terrassen. Vielfach geht er allmählich aus den jüngeren Schottern hervor. Es wurden also in diesen Fällen die Flüsse zuerst gezwungen abzulagern, bis endlich die kleinen Gewässer zu fließen aufhörten und im Löß erstickten. Der turkestanische Löß ist also postglazial. Die Frage aber, ob die Lößbildung heute noch andauert, kann nicht so einfach beantwortet werden. Aus vielen Beobachtungen geht hervor, daß dies namentlich im Hochsommer zur Zeit der größten Verdorrung der Vegetation und besonders in Ferghana der Fall ist. *Middendorf* berichtet, daß durch einen einzigen Staubsturm bei Namangan über feuchter Erde eine 2 Finger mächtige Staubschicht niedergeschlagen wurde. Auch in Taschkent sind Staubstürme keine Seltenheit. Eine andre Frage aber ist es, ob diese Lößablagerung heute noch genügt, um die normale Flußtätigkeit ernstlich zu stören. Allenthalben sieht man heute den Löß von zahllosen Racheln und Runsen zerschnitten; größere Tälchen, die einst im Löß erstickt waren, leben wieder auf und werden neu erodiert. In den höheren Teilen des Landes ist heute gewiß das Wasser wieder stärker als der Wind. Mit dieser Auffassung stimmen die modernen bodenkundlichen Untersuchungen überein. Wo frühere Autoren den Löß als oberflächliche Bodendecke beschrieben, bildet er in Wahrheit das Muttergestein und ist in seinen obersten Schichten durch die verschiedenen bodenbildenden Prozesse in normale Böden vom Typus der Grauerden nach *Glinka* (170) und *Neustrujew* (171) umgewandelt. Man kann also nicht von äolischem Lößboden, sondern nur von äolischem Löß sprechen.

So führt die Lößfrage zu demselben Ergebnis wie die Betrachtung des heutigen Zustandes der Sandwüsten Turkestans. Die xerotherme Periode der Postglazialzeit, die die heute halbfossilen Sandwüsten schuf, ist auch die Zeit der völligen Versteppung des Vorlandes und der Randzonen des Gebirges durch den aus den Wüsten herbeigeführten Staub. Indem die Sande sich durch eine Klimaverbesserung zum großen Teile befestigten, war auch eine wichtige Quelle der Lößproduktion verschlossen und die heute noch vor sich gehende Staubausfuhr geschieht wohl vorwiegend auf Kosten der Lehmwüste und der rezenten Fluß- und Seeablagerungen. Allzu groß kann freilich diese Klimaänderung nicht gewesen sein, da ja in den meisten *kleinen* Tälchen das Wasser noch nicht imstande war, die Lößdecke zu erodieren. Aber jedenfalls hat Turkestan in jüngster geologischer Vergangenheit eine Milderung der ariden Verhältnisse erfahren, die nichts zu tun hat mit den Klimaschwankungen der historischen Zeit. Nur im Innern von Zentralasien dauert die Herrschaft des ariden Klimas in voller Strenge noch an.

V

PFLANZENWELT UND TIERLEBEN

Allgemeiner Charakter der turkestanischen Flora. Der große Trockenraum, der sich durch das vordere und mittlere Asien hindurchzieht, bietet der Pflanzenwelt überall ungefähr ähnliche Lebensbedingungen, so daß *Grisebach* (172) ihn als ein einheitliches „Steppengebiet" zusammenfaßte. Aber andererseits bedingt der wesentlich andre Charakter des Winterklimas in der mediterranen Region gegenüber dem der weiter östlich gelegenen Gebiete bedeutende Unterschiede und dazu kommt, daß die verschiedenen geographischen Lagebeziehungen im W und im O auch eine sehr abweichende floristische Zusammensetzung bewirken. Die Nachbarschaft Osteuropas, die seit mitteltertiären Zeiten nicht mehr durch zusammenhängende Meeresbedeckungen gestört wurde, hat regen Austausch und Zuwanderungen in äquatorialer Richtung ermöglicht, wobei nach *Regel* (173) die Einwanderung nach O über Auswanderungen nach W und N weitaus überwog; die noch länger andauernden kontinentalen Zustände über ganz Zentralasien bis zur Grenze der Monsunzone Ostasiens hat über diesen ganzen Raum bis nach Vorderasien eine sehr einheitliche Florenwelt entstehen lassen. Daher gleicht die Flora Turkestans und auch Zentralasiens neben ihrem spezifischen Charakter doch mehr der europäisch-nordasiatischen, mit der sie namentlich die Kraut- und Blütenpflanzen der Waldregion, die Pflanzen des Schwarzerd- und Sumpfbodens und eine Anzahl hochalpiner gemeinsam hat, als der der mediterran-vorderasiatischen Gebiete, so daß die Einbeziehung Turkestans in die „Flora orientalis" von *Boissier* nicht gerechtfertigt erscheint. Noch schärfer ist der Gegensatz zur indischen Welt, gegen die der Himalaya eine fast unübersteigbare Schranke bildet, und zum immergrünen südchinesischen Gebiet, viel undeutlicher die Abgrenzung gegen das nördliche Ostasien, da Ausstrahlungen der zentralasiatischen Landschaft weit nach O hinauslaufen. Daher erscheint mit *Drude* (174) vom floristischen Standpunkt Innerasien einschließlich Turkestans als ein in sich gut geschlossenes Florenreich, das allerdings in seinen Grenzzonen enge Beziehungen sowohl zur pontisch-sibirischen Grassteppe im N, als auch in seinen nördlichen Randgebirgen zur sibirischen Waldzone besitzt. Innerhalb der Grenzen unsres Landes sondert sich dann, gemäß den Reliefverhältnissen und feineren Klimaverschiedenheiten, die auf großen Flächen ziemlich gleichartige *turanische* Region, ungefähr *Grisebachs* aralokaspischem Depressionsgebiet entsprechend, mit Anklängen an die mediterrane Region, von der Gebirgsregion der westlichen Umwallung Zentralasiens mit nahen Beziehungen zu Südsibirien und der westlichen Mongolei, ohne daß aber der meist deutliche Fuß des Gebirges auch eine scharfe floristische Grenze bildete.

Zur Entstehungsgeschichte der turkestanischen Flora. Von weiter zurückliegenden Zeiten abgesehen lassen sich die Veränderungen in der Physiognomie der Flora Turkestans bis etwa an die Wende von Alt- und Jungtertiär verfolgen. Aus den aquitanischen Schichten in der Umgebung des Aralsees konnte *Berg* (175) eine reiche Waldflora mit südlich-gemäßigtem Charakter erweisen. Für das untere Pliozän ist wohl im benachbarten Altaigebirge eine Flora mit wärme- und feuchtigkeitsliebenden Arten sichergestellt und vielleicht auch noch für die unmittelbar angrenzenden Gebirge Turkestans anzunehmen. Aber wohl schon vor dieser Zeit waren aus den Gebirgswäldern Turkestans die immergrünen Laubhölzer wie auch die Buche, Eiche, Linde, Tanne und vielleicht auch die Haselnuß für immer verschwunden und muß der weitaus größere Teil des Landes auch floristisch einen Trockenraum, wenn auch nicht von gleicher Schärfe wie heute, dargestellt haben. Denn nirgends noch sind in den kontinentalen Han-hai-Sedimenten Pflanzenreste gefunden worden. Das Ausmaß der quartären Klimaschwankungen läßt sich floristisch nicht beurteilen; aber sicher mußten große Flächen in der Hochregion von den Pflanzen geräumt werden. Der am Schluß der Eiszeit eingetretene Klimawechsel — wie groß er auch gewesen sein mag — hat jedenfalls zur Vermehrung des Artenreichtums der Steppenflora und zur weiteren Verarmung der Holzpflanzen geführt. Anderseits aber kann die außerordentlich starke Differenzierung der xerophilen Flora und ihr hochgradiger Endemismus nicht erst in der kurzen Postglazialzeit entstanden sein, sondern weist auf viel ältere Anfänge dieser Entwicklung hin. Der Ursprung und das Alter der Gebirgsxerophyten, die wir heute bis tief in die Hochregionen der Gebirge eingedrungen und namentlich die ganze Südabdachung besiedeln sehen, ist noch strittig. Nach der herrschenden Ansicht, der unter anderem *Krassnow* (176) und *Merzbacher* folgen, ist sie hier erst in postglazialer Zeit eingedrungen und noch in erobderndem Fortschreiten begriffen. *Berg* (175) aber sieht in ihnen zum großen Teile nicht postglaziale Einwanderer, sondern eine aus weit älterer Zeit stammende Flora, die die Eiszeit überdauert habe. Das stimmt mit der auch hier vertretenen Anschauung von dem pliozänen Alter des Trockenklimas auch in den Gebirgen von Turkestan.
Dieselben Meinungsverschiedenheiten herrschen auch bezüglich der Zukunft der turkestanischen Flora. Die Anhänger der Desikkationstheorie, die in den heute hier noch vorkommenden europäischen Pflanzen und namentlich Baumarten nur die letzten Reste einer alten, aus humiden Zeiten stammenden Pflanzengesellschaft sehen, die sich nur mehr auf feuchtem Boden, namentlich auf den beständig von Schmelzwasser getränkten Gehängen erhalten haben, müssen konsequenterweise zu dem Schluß kommen, daß die in letzter Linie konstante Hebung der klimatischen Schneegrenze zu einer Austrocknung des Bodens und daher zum Verschwinden der Waldbäume führen müsse. Sie stellen daher solche Formen in Parallele zu den letzten tertiären Relikten. Hingegen hat Fürst *Massalskij* (177) an einer Reihe von Beispielen gezeigt, daß der Wald in den turkestanischen Gebirgen, abgesehen von der Verwüstung durch den Menschen in zunehmender Verbreitung und in einem Herabrücken nach unten, also in die trockeneren Regionen, begriffen sei. Es können also die Vertreter der peripherischen Waldflora kaum als aussterbende Relikte einer feuchteren Periode angesehen werden und sind immer noch sehr wohl den gegenwärtigen klimatischen und Bodenverhältnissen angepaßt. Wenigstens für die historische Gegenwart ist eine Umgestaltung des turkestanischen Florencharakters durchaus nicht zu erweisen.

Physiognomie der turkestanischen Pflanzenwelt (178). Als ausgesprochen xerophile Flora verfügt die turkestanische Pflanzenwelt über einen verhältnismäßig geringen Artenreichtum (wenn auch jede botanische Reise die Zahl der Arten immer noch vermehrt) (178 a) und über geringe Individuenzahl auf großen Räumen. Daher sind geschlossene Formationen weit seltener als jene, bei denen weniger die Pflanzendecke als das Bodensubstrat die Physiognomie der Landschaft in den verschiedenen Formen der *Steppe* bestimmt. Ein auffälliger Zug ist auch die Beschränkung gewisser „monotyper" Formen auf kleinere Räume, denen sie besonders eigentümlich sind. Dem Trockenklima entspricht ferner das Zurücktreten der hochstämmigen Holz-

gewächse und das Vorherrschen von Kräutern, Stauden und Halbstauden und Zwiebelgewächsen, dann die Ausbildung aller der als xerophile Anpassungsformen bekannten Erscheinungen, die es den Pflanzen einerseits ermöglichen,

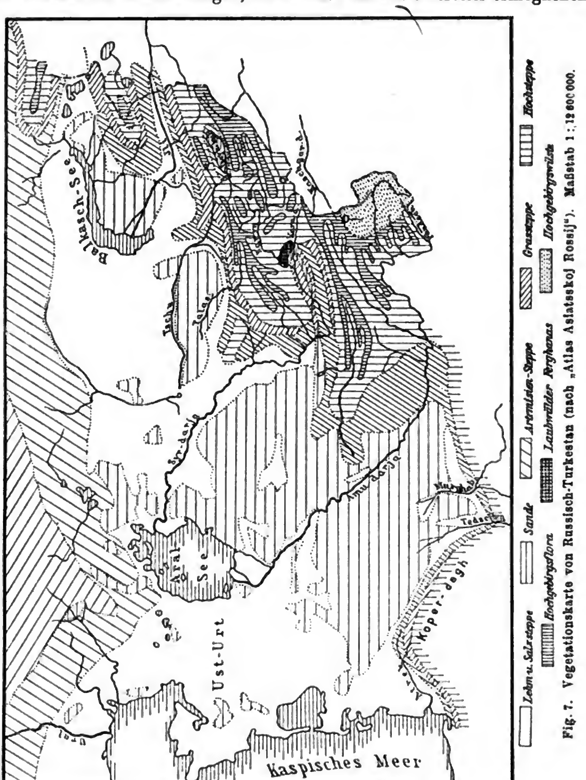


Fig. 7. Vegetationskarte von Russisch-Turkestan (nach „Atlas Asiatskoj Rossij"). Maßstab 1 : 12 600 000.

die feuchtere Jahreszeit auszunützen, andererseits die Entwicklungsperiode zu verlängern und dadurch der Dürre zu widerstehen. Daher gehört auch ein großer Teil der turkestanischen Steppen- und Wüstenflora zu den Halophyten oder Salzpflanzen, die gerade auf den salzreichen Böden die besten

Existenzbedingungen finden. Ein häufig vorkommendes Schutzmittel gegen die Verdunstung ist die völlige Verdrängung des Laubes, wie bei den Sträuchern der Spartiumformation, bei vielen Chenopodeen und den Calligoneen. Alle diese physiognomisch einander sehr ähnlichen Gruppen vermögen sich daher noch grün zu erhalten, wenn die übrige Vegetation längst verschwunden ist. In ganz wunderbarer Weise ist dieses Ziel bei dem wohl charakteristischesten Vertreter der turkestanischen Wüstenflora erreicht, zugleich ihrem einzigen Baum, dem Śaxaul (Haloxylon ammodendron) aus der Familie der Chenopodeen, der grün und blühend, aber ohne Blätter oder Nadeln, die Aufnahme von Nahrung aus der Luft nur durch enganliegende Schüppchen besorgt, dabei ein höchst hartes, schweres und sprödes Holz entwickelt und Höhen bis zu 6 m, oft in waldartigen Beständen erreicht. Noch allgemeiner verbreitet als Anpassungsorgan ist die Dornbildung, unter andern bei den Astragaleen, aus verkümmerten Knospen beim rotblütigen Kameldorn (Alhagi camelorum), der von Ägypten durch ganz Vorderasien bis hieher verbreitet ist und oft weite Flächen fast allein zusammensetzt. Eine andre interessante Anpassungsform entwickeln gewisse Stauden, die sofort über dem Boden eine riesige Laubrosette entfalten, die vor Verdunstung schützt und über die sich ein hoher, holziger Stengel erhebt, der im Sommer abstirbt. Zu diesen Schirmpflanzen gehört der Rhabarberstrauch (Rheum palmatum) und die großen Doldenpflanzen der Gattung Ferula.

Im raschen Übergang von der Blütezeit zur Dürre findet auch das häufige Vorkommen einjähriger Pflanzen seine Erklärung. Die in der Steppe so zahlreichen Gräser besitzen mit zunehmender Trockenheit immer steifere Blätter und daher geringeren Futterwert. Zu erstaunlicher Üppigkeit aber entfaltet sich die Pflanzenwelt in der kurzen Zeit des Frühlings infolge des raschen Ansteigens der Temperatur und der Regenfälle auf dem an mineralischen Nährstoffen reichen Boden. Klimatisch bedingt endlich sind auch die mehrmaligen Veränderungen in der Zusammensetzung und Physiognomie der Pflanzendecke mit dem Wechsel der Jahreszeiten und auch in noch kürzeren Perioden. Viele Pflanzen entwickeln sich mit Eintritt der warmen Frühlingsregen rasch, fast stürmisch, um aber bald, schon anfangs Mai, zu verdorren und andern Platz zu machen, die dann wieder von den wenigen besonders widerstandsfähigen und gut angepaßten Formen verdrängt werden. Diese Veränderungen vollziehen sich so rasch und durchgreifend, daß dieselbe Gegend zu verschiedenen Zeiten durchaus verschiedene Landschaftsbilder gewährt. Aber auch abgesehen davon enthält die Pflanzenwelt Turkestans trotz vielen gemeinsamen Zügen nach den Abstufungen des Klimas, mehr noch nach der Beschaffenheit des Bodens und der Mächtigkeit der wasserdurchlässigen Bodenart eine große Reihe recht verschiedener Vegetationsformationen, die sich den beiden Hauptgruppen, denen der Ebene und des Gebirges, unterordnen (Fig. 7).

A. DIE VEGETATION DER TURANISCHEN NIEDERUNG (179)

Lehmwüste und Salzwüste. Über große Flächen von Mangyschlak und Ust-Urt, in breiten Streifen am Unterlauf der Flüsse, in der Umgebung der End-

seen und auf den Takyren breitet sich die vollkommen ebene Lehmwüste, bei größerem Salzreichtum des Bodens als weißschimmernde Salzwüste in unendlicher Monotonie und mit einer höchst kümmerlichen Vegetation aus. Spärlich verstreute graugrüne Artemisien- und Salsolasträucher, verkümmerte Saxaule, Schirmpflanzen und der durch ganz Zentralasien an Salzboden gebundene Charmykstrauch (Nitraria Schoberi) mit seinen massenhaften kleinen gelben Blüten und schwarzen, stark salzig schmeckenden Beeren sind oft die einzigen Vertreter der Flora auf weiten Flächen, sobald die kurzlebige Blütenpracht der zahlreichen Zwiebelpflanzen unter der Sonnenglut verdorrt ist. Mit zunehmender Feuchtigkeit gewinnt die Landschaft den Charakter der *Lehmsteppe*, der auch die sogenannte Hungersteppe zwischen der südwestlichsten Tianschan- und der nördlichsten Alaikette und die Lehmflächen am Tschu, Ili und Balchaschsee angehören. Aber auch hier ist schon Ende Mai das Grün fast verschwunden; den Sommer überdauern nur Artemisien, Salzpflanzen und namentlich das hochwachsende, graugrüne Steppengras „Tschii" (Lasiagrostis splendens), das als eine der wichtigsten Charakterpflanzen Turkestans, unentbehrlich für den Haushalt der Nomaden, vom Kaspisee bis an den Rand der Dsungarei verbreitet ist, aber auch auf den Hochebenen der Gebirge wiederkehrt und in dichten Beständen namentlich an den Ufern der Flüsse oft ganz allein riesige Flächen bedeckt. Bei größerem Salzgehalt bleibt der Boden das ganze Jahr hindurch feucht und dann vereinigen sich die verschiedenen Halophyten mit Artemisien, Staticeen und dem schön blühenden Tamarix zur nahezu geschlossenen Formation der Salzmoräste.

Kiessteppe. Der Lehmsteppe ist floristisch nahe verwandt die Kiessteppe, wie sie namentlich am unteren Ili und südlich vom Balchaschsee auf größeren Flächen herrscht; aber auch hier ist alles Leben nur auf wenige Monate beschränkt und den ungünstigen Bodenverhältnissen entsprechend erreichen die meisten Kräuter und Stauden der Lehmsteppe hier nur zwerghaften Wuchs. Noch lebloser sind die Geröllfelder an den Rändern des Ferghanabeckens, wo nach dem kurzen Frühlingsgrün bald als oft einziges Gewächs in spärlich verstreuten Büscheln Artemisien oder das Kamelkraut Alhagi zurückbleiben (Taf. VI, 1).

Sandsteppe und Sandwüste. Viel reicher und mannigfaltiger ist die Vegetation der ungeheuren Sandgebiete der Turanischen Niederung, auf denen sich durch natürliche Selbstbepflanzung namentlich in den kühleren nördlichen Teilen oft schon eine nahezu geschlossene Vegetationsdecke entwickelt hat. Es bestehen daher gegen das Innere zu alle Übergänge von der kahlen Barchanlandschaft zur Sandsteppe, indem immer anspruchsvollere Arten den ersten Pionieren folgen, wie das *Dubiansskij* im einzelnen dargestellt hat (180). Derselbe Prozeß vollzieht sich aber auch heute noch überall dort, wo diese Selbstbepflanzung nicht durch Mensch und Tier gestört und der Natur sogar nachgeholfen wird.

Das hat namentlich die sehr erfolgreiche Festigung der Sande längs der transkaspischen Eisenbahn gelehrt, wo sich nach *Palezkij* (181) auch ohne menschliche Einwirkung die Entwicklung etwa folgendermaßen vollzieht: Noch auf sehr beweglichen Sanden vermag sich das durch einen kalkreichen Schaft gegen die Sonnenstrahlung geschützte Gras Aristida pennata und die Sandakazie (Ammodendron Conollyi) anzusiedeln. Diese bereiten den Boden für mehrere Arten von Calligonum vor, die Aristida verdrängen,



1. Mogoltau von N mit der Artemisien-Kiessteppe von Mursa-rabat
nach einer Photographie des Verfassers



2. Barchanlandschaft bei Buchara, nach einer Photographie von W. Rickmers
(„The Duab of Turkestan", Cambridge 1913, University Press)

da sie durch ihre Laubkrone ihr das Regenwasser vorenthalten. Dazu treten einzelne Exemplare von Salsola Richteri und auch schon der Śaxaul, der allmählich alle früheren Pioniere verdrängt. Die Sande sind nun schon fast unbeweglich geworden und bedecken sich außerdem mit Gräsern, namentlich Elymusarten mit ihren weitverzweigten Wurzeln und dem scharfen, als Viehfutter geschätzten Riedgras Carex physoides. Da diese den herabfallenden Samen von Śaxaul nicht auf den Boden gelangen lassen, nimmt die Zahl der Śaxaulstämme mit der Zeit ab, daneben entwickeln sich viele bunte Blütenpflanzen. und endlich herrschen auf der schwachwelligen Sandsteppe nur mehr die Gräser. Die ganze Entwicklung dauert nach *Palezkijs* Schätzung 80—150 Jahre, kann aber vom Menschen bei geeigneter Anpflanzung oder Bewässerung auf 15—20 Jahre reduziert werden.

Am häufigsten beobachtet man heute in der Sandwüste eines der Zwischenstadien dieser Entwicklung mit einer Gesellschaft von einander physiognomisch sehr ähnlichen, einzeln verstreuten Exemplaren der verschiedenen Sandsträucher (Taf. VI, 2). Mitunter entwickeln sie sich aber auch zu kräftigen Holzgewächsen in waldartigen Beständen, denen freilich das schattenspendende Laubdach fehlt. Am eindrucksvollsten sind die alten Śaxaulwälder mit ihren knorrigen, phantastisch verkrüppelten Stämmen und umherliegenden Baumleichen und ihrem fahlen Graugrün in der ungeheuren Stille der Sandsteppe, wie sie auf großen Flächen noch am Usboi und in der weitern Umgebung des Aralsees im nördlichen Kysyl-kum vorkommen (182). Auch manche der früher genannten Vertreter der Salz- und Lehmsteppe, wie Tamarix, Schirmpflanzen und die eigentümlichen Parasiten Cistanche, finden auf Sandboden günstige Bedingungen.

Lößsteppe. An ihrem östlichen und südlichen Rande geht die Sandsteppe allenthalben in die ebene Lößsteppe über, die ihrerseits wieder bis in die Vorhügelzone hinaufreicht. Die größere Feuchtigkeit hat die Umwandlung des Lösses in Grauerden von etwas höherem Humusgehalt besorgt, während die Salze zum Teil ausgewaschen sind. Daher treten auch hier die Salz- und Sandstauden zurück gegenüber Kräutern und Gräsern, so daß Übergangsormationen zur pontischen Grassteppe entstehen. In typischer Ausbildung erscheint die Lößsteppe als eine breite Zone in den sogenannten Badchís zwischen den Sanden von Kara-kum und den afghanischen Grenzgebirgen, die von wogenden Fluren von Thyrsagras (Stipa barbata) und wilder Gerste (Hordeum spontaneum) bedeckt sind. Doch nehmen sie höchstens ein Drittel des Bodens ein und überlassen die nackten Zwischenräume im Frühling einer bunten Blütenflora, die aber schon anfangs Mai verdorrt und zu Staub zerfällt. Länger grün ist die Lößsteppe im westlichen und namentlich im ganzen nördlichen Tianschanvorland, das eine ununterbrochene breite Zone von Wiesensteppen mit zarteren Gräsern (Festuca ovina, Stipa pennata und andre) bildet, wo auf weiten Flächen grellroter Mohn neben Tulpen, Königskerzen, Vergißmeinnicht und zahllosen andern Blütenpflanzen das saftige Grün durchwirken. Aber auch hier verdorren gegen den Sommer zu Gras und Blumen, die Steppe erhält einen mattgelben Ton, und nur die auch hier eingedrungenen Vertreter der Halbwüste, Dornsträucher und fahlgrüne Kräuter, heben sich als dunklere Flecken hervor (183).

Tugai und Kamysch. Als edaphische Formation innerhalb der Lehm- und Sandwüste begleitet den Lauf der großen Flüsse ein Vegetationsgürtel von ganz andrer Zusammensetzung und andrem physiognomischen Habitus. Das

ist der Tugaigürtel, in dem mehrere Pappelarten (Populus diversifolia, suaveolens, pruinosa, euphratica), Weiden, Eschen, die Ölweide „Dschidda“ (Eleagnus hortensis), Tamarinden, Kreuzdorn (Hippophaë rhamnoides) und andre neben Clematisschlingern und der bastliefernden Hundswollstaude „Kendyr“ (Apocynium sibiricum) ein undurchdringliches Dickicht von ansehnlicher Breite bilden. In stetem Kampf mit den Hochfluten des Stromes werden Teile davon bald hier zerstört und fortgerissen, bald wachsen sie mit dem abgelagerten Flußschlamm und auf Sandbänken wieder auf. An ruhigeren Stellen des Flusses gewinnen Gräser, namentlich das schon genannte Tschii, ferner Schilfrohr und Riedgras die Oberhand und bilden hier sowie in Altwassern und an den Ufern der großen Seen das undurchdringliche, bis 6 m hohe Schilfdickicht, Kamysch, das alljährlich von den Nomaden zu verschiedenen gewerblichen Zwecken ausgebeutet und im Frühjahr abgebrannt wird, um mit umso üppigerem Wachstum aus der Asche neu zu erstehen.

B. DIE VEGETATION DER GEBIRGE

Die Hochsteppe. Die turkestanische Gebirgsvegetation geht sehr allmählich aus der der ebenen Steppe hervor. Löß bedeckt ja die Vorberge überall noch bis zu ansehnlichen Höhen, und auch wo er fehlt, sind die bodenbildenden Prozesse bei der Armut an Niederschlägen nicht so verschieden, um der Pflanzenwelt wesentlich andre Bedingungen zu gewähren. In den Hochbecken schafft die weite Verbreitung mächtiger wasserdurchlässiger Schotter und Konglomerate wieder das Bild der Geröll- und Kiessteppe. Daher sind die Gebirgsgehänge oft bis zu Höhen von über 3000 m von einer Steppenvegetation bedeckt, die in ihrer Zusammensetzung noch stark an die ebenen oder hügeligen Teile des Gebirgsrandes und sogar an die der Niederung erinnert. Auch im Hochgebirge finden wir bis zur Höhe der sogenannten Syrten, gelegentlich bis 3550 m große Flächen von Tschii bedeckt; auf salzigem Boden erscheinen wieder die Gesellschaften der Salsolaceen oder auch der Artemisien, auf salzarmem Boden überwiegen in den Vorbergen neben feineren Gräsern die Dornsträucher und Stauden, namentlich Astragalus und Oxytropis in großer Artenzahl, ferner Mandel, Rosenstrauch, Rhamnus, Crategus, Colutea und andre. Dazu kommen aber auch schon die für ganz Turkestan besonders charakteristischen 5 Wacholderarten, allgemein Artscha genannt, die wegen ihres unverwüstlichen Holzes besonders geschätzt sind und meist vereinzelt, seltener in kleinen Gruppen in Strauch- oder niedriger Baumform auftreten.

Laubwälder. Ganz allmählich ändert sich auch die Holzvegetation mit der Höhe und werden Berberis, Coloneaster, Caragana-, Prunus- und Spiraeasträucher durch einige europäische Waldbaumarten, wie Pappel, Esche, Ulme und Ahorn, verdrängt. Aber nur in schattigen und feuchteren Tälern bilden diese Laubhölzer mit guten Graspolstern und dichtem Unterholz prächtige kleine Waldungen, die in scharfem Gegensatz zu den kahlen und trockenen Gehängen stehen (Taf. VII, 1). Am meisten geschätzt ist unter ihnen die oft kugelkronige turkestanische Ulme, Karagatsch genannt, mit ihrem dunkeln, harten Holz, die in allen Gebirgen Turkestans in verschiedenen Formen und wohl auch Arten (U. densa, U. semiglobosa) heimisch ist und aus

dem Gebirge heraus zum weitestverbreiteten Kulturbaum geworden ist. In manchen Tälern des westlichen und nördlichen Tianschan bilden wilde Obst-, namentlich Apfel-, Aprikosen- und Pflaumenbäume dichte Wälder, in prächtigen Gruppen ziert die Gehänge und Terrassen der Walnußbaum und die oft in riesigen Dimensionen gedeihende Platane („Tschinar"). Besonders eigenartig ist das Auftreten eines breiten, üppigen und geschlossenen Laubwaldgürtels auf den westlichen Gehängen der das Becken von Ferghana absperrenden Ferghanakette in Höhen von 1400—2400 m unter der Einwirkung der gerade in diesen Höhen besonders reichlichen Niederschläge, ein merkwürdiger Überrest der mitteltertiären Laubwaldflora (184), während die Ostabdachung vollkommen kahl ist.

Nadelwälder. Je weiter wir gegen O vorschreiten, desto mehr ändert sich der allgemeine Charakter und die Zusammensetzung der turkestanischen Gebirgsflora. Die Steppenvegetation, namentlich charakterisiert durch Lasiagrostis splendens, herrscht allerdings auch hier in den tieferen Lagen, allgemein bis 2100 m, stellenweise wie oben erwähnt, bis über 3500 m hinaufreichend. Aber von den Laubbäumen steigen nur wenige, wie die Eberesche, Birke und der Faulbeerbaum, in größere Höhen hinauf. Allmählich verschwinden Walnuß, Pistazie und der hochstämmige Wacholder und etwa vom 74. Meridian östlich und nördlich vom Aïtal-Tal am Südende der Ferghanakette beginnt die schöne hohe, zypressenartige turkestanische Fichte (Picea Schrenckiana) als einziger waldbildender Baum in größeren Beständen aufzutreten, nur selten gemeinsam mit der sibirischen Tanne. Die Verbreitung dieser Nadelwälder steht in engster Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen. Sie fehlen dem Pamir-Alai-Gebiet mit Ausnahme eines von *Prinz* (119a) festgestellten 85 km langen Gürtels in einigen Tälern der Nordseite der kaschgarischen Alpen in Höhen von etwa 2600 m bis 3600 m; alle diese Täler haben Gletscher und eine auffallend tiefe Schneegrenze. Aber auch im westlichen Tianschan, wo ja gleichfalls die Vergletscherung gering ist, sind geschlossene Nadelwaldbestände eine große Seltenheit. Sie werden ferner umso dürftiger, je weiter wir von N her in das Innere des Gebirges eindringen; stets sind sie auf der Nordseite jeder Kette kräftiger entwickelt als auf der Südseite und schließlich in den zentralen Gebirgsteilen nur auf die nördlichen Gehänge beschränkt; ganz ausnahmsweise tritt (nach *Prinz*) das umgekehrte Verhältnis im Dshittym- und Nuratau auf. Auf den Südgehängen aber herrscht vom Fuße bis zu Höhen von über 3000 m die ganze xerophile Pflanzengesellschaft mit dem Sadebaum (Juniperus pseudosabina) als einzigem Holzgewächs; unmittelbar berühren sich hier Hochsteppe und Almwiesen. Fast allgemein ist der Nadelwald auf die Ketten beschränkt, die bis in die Schneeregion aufragen und wo der Boden durch das Schmelzwasser stets feucht gehalten wird. Die schönsten Nadelwälder haben die Nordseiten des transilenischen und dsungarischen Alatau, die geradezu an den sibirischen Gebirgswald erinnern (185), zum Teil auch noch die Nordseiten des Tersskei Alatau und der Alexanderkette und das obere Naryngebiet (Taf. VII, 2). Vorwiegend aber bildet der Nadelwald nur kleinere Gruppen mit parkartigem Charakter. Gänzlich in das Bereich der waldlosen Hochsteppe fallen die niedrigeren Ketten an den Grenzen gegen die dsungarische und ostturkestanische Wüste.

Die Hochgebirgsflora. Der Unterschied von Sonnen- und Schattenseite, von durchfeuchteten und trockenen Gehängen kommt auch noch in sehr großen Höhen zur Geltung. Auf ihnen bedingt bei größerer Feuchtigkeit die ungeheure Lichtfülle und starke Insolation das Gedeihen einer großen Zahl hochalpiner Pflanzen inmitten eines üppigen Grasteppichs, so daß floristische Bilder von einer Farbenpracht und einem Artenreichtum entstehen, die denen der Alpen nicht nachstehen. Fast unmittelbar grenzt hier die Zone der Nadelwälder an die der Bergwiesen und Alpenpflanzen; seltener schaltet sich ein schmaler Gürtel von verkrüppelten Wacholdersträuchen, Beerengewächsen, wie Empetrum, Rubus, Vaccinium, von Erica und Azaleen ein; vollkommen fehlt das Rhododendrongesträuch. An Stellen, wo die Durchfeuchtung geringer, die Austrocknung durch Wind und Sonne größer ist, haben sich aber auch wieder die Steppenpflanzen der tieferen Regionen angesiedelt, wenn auch oft nur in Zwergformen, oder es werden in der Höhe einjährige Pflanzen mehrjährig, da hier die Verhältnisse von Sommer und Winter mehrmals im Jahre wechseln, oder es treten stark behaarte Varietäten auf. Daher fallen oft selbst in den größten Höhen inmitten der bunten hochalpinen Pflanzendecke graugrüne Inseln der Steppenflora auf. Die der Sonnenbestrahlung am stärksten ausgesetzten Gehänge aber haben bis zur Schneegrenze in der Steppenflora nur geringe Beimischungen besonders widerstandsfähiger alpiner Formen (186).

Die hochalpine Flora zeigt daher eine sehr bunte Zusammensetzung. Auf den Ketten des Alaisystems, die *Lipsskij* vom botanischen Standpunkt eingehend erforscht hat, findet man neben den Vertretern der uns vertrauten Alpenflora, wie Primeln, Saxifragen, Gentianen, Androsace, Erytrychium, Leontopodium u. a., wenn auch meist in andern Arten, die typischen Steppengräser und sogar Artemisien- und Rheumarten. Als höchst wachsende Blütenpflanze geht Corydalis fedtschenkoana bis über 4000 m hinauf. Eine wunderbare Entfaltung findet die Hochsteppenvegetation im Alaital bei Höhen von 2800—3300 m; aber auch hier enthalten die feuchteren Bergwiesen eine echt alpine Blütenflora, in der das Edelweiß, wie sonst vielfach in Turkestan, als Wiesenpflanze in Kolonien wächst. Als einzige Sträucher gedeihen im Hochalai eine Lonicera und eine Caragana, die noch höher hinaufsteigen als die Artschapolster. Eine durch *B. A. Fedtschenko* (188, 189) floristisch gut bekannte, in sich geschlossene Region bilden die inneren Pamirlandschaften, infolge ihrer großen Trockenheit eine Hochgebirgswüste mit einer Flora, die bei aller Dürftigkeit doch eine höchst merkwürdige Vereinigung hochalpiner und sibirischer Arten mit tibetischen, aralischen und persischen Wüstenpflanzen darstellt.

Höhenzonen und Höhengrenzen. Aus dem Gesagten geht hervor, daß in den Gebirgen Turkestans wie überhaupt des Trockenklimas die Veränderungen in der Zusammensetzung der Pflanzendecke in erster Linie durch solche der Feuchtigkeit und der bodenbildenden Prozesse bestimmt sind. In letzterer Hinsicht läßt sich mit *Lipsskij* in den nördlichen Ketten, aber auch hier zumeist nur auf deren nördlichen Gehängen eine untere Region mit dunkelbraunem, lößähnlichem Boden, eine mittlere, meist nur inselartig auftretende humusreichere Schwarzerdzone und eine obere, sehr humusarme Schuttzone unterscheiden. Weiter im Innern fehlt infolge der großen Höhen und der Schneearmut der Talböden die untere Zone völlig, und auch die schneearmen Südgehänge der nördlichen Ketten zeigen eine viel gleichartigere und humusärmere Bodendecke. Dazu kommen die durch das verschiedene Verhalten

der einzelnen Gesteinsarten gegenüber den bodenbildenden Prozessen bedingten Unterschiede, so daß in ein und derselben Zone Gewächse von europäischem Charakter auf feuchtem und humusreichem Boden und solche von zentralasiatischem Charakter auf trockenem Boden vorkommen. Aber auch die übliche Scheidung in eine Getreide-, Wald- und Alpenwiesenzone ist in den Gebirgen Turkestans schwer durchführbar.

Getreidegrenze. Eine geschlossene Kulturzone fehlt in den meisten Gebirgen Turkestans, da ja die seßhafte Bevölkerung die höheren Lagen zumeist den Nomaden überläßt. Am Nordufer des Issyk-kul liegt die obere Gerstengrenze schon bei 1850 m, am Śusamyr und Dshumgol lassen russische Kolonisationsversuche die klimatische Getreidegrenze bei 2100 m vermuten. Am Atbaschi bei Narynssk aber gedeiht das Getreide vorzüglich noch in 2250 m Höhe. Nur die fleißigen arischen Bergvölker der Alai- und Pamirgebiete sind bis zu den äußersten Grenzen der Besiedlungsmöglichkeit vorgedrungen, und hier erreicht die obere Kulturgrenze auch wesentlich größere Höhen. Am Serafschan finden sich ständige Niederlassungen mit etwas Feldbau noch in 2600 m Höhe; in den westlichen Pamirtälern fällt die Grenze des Feldbaues sogar nahezu mit der Baumgrenze zusammen. Am Schach-darja endet nach *Regel* (190) die Kultur der Apfel- und Birnbäume bei 2700 m, die der Aprikosen bei 3000 m. Der Weizenbau reicht im Pamir bis 3000—3200 m, die höchsten Kulturen, Gerste, Rüben und Hülsenfrüchte, bis 3400 m und haben nach sicheren Angaben einst noch etwa 100 m höher gereicht, wo sie wegen der Unsicherheit der Erträge wieder aufgegeben wurden (191).

Waldgrenzen. Eine schärfere Unterscheidung von Höhenzonen ist nur dort möglich, wo sich zwischen eine untere und eine obere Zone von Gräsern eine mehr oder weniger geschlossene Nadelwaldzone einschaltet. Im dsungarischen Alatau unterschieden schon *Schrenck* (192) und *Śemenow* (193) die Zone der Salz- und Artemisiensteppen bis 500 m, die der Stipa- und verwandten Gräser bis 1300 m, die Nadelwaldzone zwischen 1300 und 2500 m und die der Alpenmatten und Hochsteppen bis 2900 m, während die obere Vegetationsgrenze noch über die klimatische Schneegrenze, bis über 3600 m hinaufreicht. Eine ähnliche Schichtung tragen die Nordgehänge der Alexanderkette und des transilenischen, Kungei- und Tersskei-Alatau, doch ist auf einigen unterhalb der Nadelwaldzone noch die der verstreut an schattigen und feuchten Stellen wachsenden Laubhölzer, namentlich wilder Apfelbäume, entwickelt. Neben den Berichten älterer Reisender, wie *A. Fedtschenko* (194), *Osten-Sacken* (195), *Śjewerzow* (196), *Kaulbars* (197) bestehen für größere Teile des Tianschan die systematischen Beobachtungen von *G. Prinz* (119 a). Aus allen diesen Angaben ergeben sich für die Nadelwaldzone die folgenden Durchschnittswerte:

Dsungar. Alatau		1300—2500 m
Transilen. Alatau, N-Seite		1800—2800 m
Kungei Alatau, N-Seite		1850—2850 m
Tersskei Alatau, N-Seite		2150—2800 m
Alexanderkette, W-Seite		1850—2900 m
Zentraler Tianschan i. e. S.	2400—2500 —	3100—3200 m
Temurlyktau, N-Seite		2800—3100 m
Karatekketagh (S. Tianschan)		2470—3600 m

Es steigt also die untere Nadelwaldgrenze stärker gebirgeinwärts an als die obere, so daß die Breite der Nadelwaldzone in dieser Richtung abnimmt; zugleich zeigt sich immer deutlicher ihre Beschränkung auf die nach N exponierten Gehänge. Eine andre klimatische Höhenlinie von maßgebender Bedeutung ist die obere Grenze des gruppenweisen Vorkommens von Wacholdergebüsch. Nach denselben Quellen, wozu noch Angaben von *O. Olufsen* kommen, liegt diese Linie im Durchschnitt im:

Sarafschan- und Mukśutal	2900 m
Hissarkette	3000 m
Alai- und Peter der Große-Kette	3400—3550 m
Innere Pamire	3800—3950 m
Schach-darja (SW-Pamir)	4000 m
Talass-tau	2700 m
Transilen. Alatau	3100—3150 m
Oberes Naryngebiet	3200 m

Es zeigt also auch die Artschagrenze ein deutliches Ansteigen von N nach S, noch mehr aber von W gegen O, und zwar sowohl im Alai-Pamir als im Tianschan. Mit ihr deckt sich im westlichen Tianschan zumeist auch die obere Grenze der turkestanischen Eberesche.

Waldgrenze und Klima. Das Ansteigen der unteren Nadelwaldgrenze gegen das Innere des Gebirges entspricht der in dieser Richtung vor sich gehenden Abnahme der Niederschläge, sie geht also mit der klimatischen Schneegrenze parallel. Im Ansteigen der oberen Nadelwaldgrenze zeigt sich die begünstigende Wirkung der Massenerhebung, also der größeren Erwärmung. Unter ganz andern Bedingungen steht die Artscha; nicht nur daß sie auch in den trockensten Teilen des Gebirges nicht fehlt, steigt sie auch auf den nach S exponierten Gehängen oft höher als auf den nördlichen. Ihr Vorkommen scheint also mehr durch die größere oder geringere Wärmemenge, das der Fichte mehr durch das Ausmaß der Bodenfeuchtigkeit bedingt zu sein. In dieser Hinsicht sind namentlich die Beobachtungen von *Śjewerzow* über die Beziehungen der Zone der Nadelwälder zu der der Winterwolken von Interesse. Im Alexandergebirge und im Tersskei-Alatau deckt sich die Zone der Winterwolken und damit der maximalen Schneefälle vollkommen mit der der Nadelwälder und beide sind nach oben und unten scharf abgegrenzt. Auf der Südseite der Ketten aber hindert die rasche Schneeschmelze und die zu starke Insolation die Entwicklung des Waldes. Hochlängstäler sind häufig im Winter schneefrei und auch waldlos, weil die vorgelagerten Ketten die Schneewolken abfangen.

Waldgrenze und Schneegrenze. Einen treffenden Ausdruck für den klimatischen Charakter der turkestanischen Gebirge bietet der Höhenunterschied zwischen der Wald- und der Schneegrenze. Während diese durch die starke Insolation und die geringen Niederschläge stark in die Höhe gerückt wird, liegt die obere Waldgrenze nicht um gleiche Beträge höher als in feuchteren Gebirgen gleicher Breiten. Liegt die Schneegrenze in den Alpen und Pyrenäen rund 750 m höher als die Baumgrenze, so steigt im zentralen Tianschan dieser Unterschied auf 900 m, in den Pamiren, wo freilich nur von einer oberen Baumgrenze gesprochen werden kann, im Maximum bis auf 1200 m. Schon *Grisebach* hat diese Erscheinung aus der zu kurzen Dauer der warmen Periode des Jahres im Kontinentalklima zu erklären gesucht. Es scheint, daß Bäume, die einer längeren Entwicklungsdauer bedürfen, in den höheren Regionen hier überhaupt fehlen oder durch andre genügsamere Formen vertreten werden. Eine solche scheint hier Juniperus zu

sein; aber da sie niemals waldbildend auftritt, vermag sie es nicht zu ändern, daß der Raum zwischen den Wäldern und der Schneeregion erweitert wird und die Schuttregion eine breite Entwicklung gewinnt.

Historische Veränderungen der Pflanzenwelt Turkestans. Wenn auch die Vegetationsdecke Turkestans auf weiten Räumen noch ihren ursprünglichen Charakter bewahrt hat, so hat sie doch auch durch die uralte Kultur des Landes und namentlich wieder in der jüngsten Zeit durch menschliche Eingriffe nicht unbedeutende Veränderungen in ihrer Zusammensetzung und räumlichen Verbreitung erfahren. Soweit diese Eingriffe auf eine Minderung des Pflanzenbestandes hinzielten, mußten sie umso tiefgreifender sein, als die Pflanzenwelt sich vielfach in einer steten Kampfstellung gegen die Einflüsse von Boden und Klima, in einer Art labilen Gleichgewichts befindet, wo jede Schädigung verheerend um sich greift. Viele dieser schädigenden Eingriffe erklären sich aus dem Mangel an Brennmaterial und haben gerade den seltenen Holzpflanzen am ärgsten zugesetzt. In den östlichen Teilen von Kysyl-kum sind die ausgedehnten Bestände von Śaxaul nicht nur durch die Nomaden, sondern noch vielmehr durch den Bedarf der russischen Ansiedler schon in sehr bedenklichem Umfang gelichtet worden, und große Karawanen bringen dieses vorzügliche Holz von hohem Heizwert nach den Städten. Der dadurch erzeugte Schaden wiegt umso schwerer, als der Śaxaul nur langsam nachwächst. Diesen Verwüstungen wurde allerdings in letzter Zeit durch die Verwaltung Einhalt geboten und nur die Verwertung alter und abgestorbener Stämme gestattet. Gleichfalls im Sinne einer Erweiterung der Flugsandgebiete wirkt die Vernichtung der Sandgräser, Kräuter und Stauden durch das Herdenvieh der Nomaden, namentlich in der Umgebung der Brunnen und an den Grenzen der ständigen Siedlungen; doch hält sich, wie es scheint, die dadurch bewirkte Schädigung in engen Grenzen. Das allgemeine Vegetationsbild der ebenen Steppen und Wüsten dürfte sich, von geringfügigen Schwankungen in der Grenzregion abgesehen, nur unwesentlich verändert haben.

Viel einschneidender wurden die Veränderungen in der Umgebung der Kulturzone mit ihrer seit alters dichten Bevölkerung. Noch zu Beginn des 8. Jahrhunderts fanden die in Ferghana eindringenden Araber die Fußhügelzone von dichten Beständen von Wacholder, Walnuß, Ahorn und wilden Obstbäumen bedeckt, die heute auf den innersten Teil der Beckenumrahmung beschränkt sind, und diese Vernichtung ist seither ununterbrochen vor sich gegangen. In den Vorbergen des transilenischen und dsungarischen Alatau hat die Ansiedlung von Kosaken vor etwa 70 Jahren den Anstoß zur Waldverwüstung gegeben. Nicht minder gefährdet sind aber auch die spärlichen Waldbestände außerhalb der Gebiete seßhafter Bevölkerung. Hier sind es die Sorglosigkeit, mit der die nomadisierenden Kirgisen den Gebirgswäldern begegnen, die durch Unachtsamkeit oder absichtlich hervorgerufenen Brandschäden, die zerstörenden Wirkungen des Viehbisses beim Durchzug der Herden, endlich die unvermeidlichen Wirkungen von Lawinen, Felsstürzen und Muren, die dem Wald den Kampf um seine Existenz erschweren. So sind die schon von Natur aus beträchtliche Waldarmut der turkestanischen Gebirge noch verschärft, die Vermurung und Verschotterung der Täler vergrößert, die Ab-

flußverhältnisse gestört worden, und in vielen Fällen ist der Zusammenhang der zunehmenden Entwaldung mit der Abnahme der Kulturfähigkeit und der Verschotterung der Bewässerungskanäle erwiesen worden.

Die Baumvegetation der Kulturoasen. Dieser Verwüstung der Waldbestände der Gebirge steht die gänzliche Umgestaltung der Pflanzendecke und des Landschaftsbildes in den uralten Kulturlandschaften der Lößzone durch die Hand des Menschen gegenüber. Namentlich die Anpflanzung von Holzgewächsen ist es, die den scharfen landschaftlichen Kontrast zwischen der gelben Steppe und dem lebhaften Grün der bewässerten Gebiete hervorruft. Allenthalben sind Böschungen und Ufer der Irrigationskanäle von Baumreihen begleitet, die wohl zunächst der Uferbefestigung dienen, aber in dem holzarmen Lande auch als Brenn- und Werkholz Bedeutung haben. Der auffälligste Charakterbaum ist die Pappel, die in mehreren, physiognomisch sehr ähnlichen Arten (Populus alba, nigra, Bolleana, Bachofeni und andre) das stetig wiederkehrende Leitmotiv der Oasengebiete bildet, ferner Weiden, Karagatsch (Ulmus densa und andre), Dschidda und weit verbreitet auch der Maulbeerbaum, der manchen Tälern der westlichen Gebirgsausläufer ihr Gepräge gibt; dazu kommen riesige Platanen, Walnuß- und fast alle Arten von Obstbäumen und, erst von den Russen eingeführt, die Robinia, Ailanthus, Gleditschia und Bignonia. Auch wo am Rande des Gebirges die seltenen Bäche keinen zusammenhängenden Kulturstreifen zulassen, hebt sich das satte Grün dieser Anpflanzungen und Obstgärten in leuchtenden Flecken von dem Graugrün der Artemisiensteppe ab.

C. DIE TIERWELT

Unabhängiger von der Bodenbeschaffenheit als die Pflanzenwelt trägt die Tierwelt auf den ebenen Räumen vom Kaspisee bis zum Balchaschsee und in den angrenzenden Vorbergen fast einheitliche Züge, die dem Leben in der Steppe angepaßt sind. Jedoch besitzt die turkestanische Fauna viel weniger als die Flora die Merkmale einer geschlossenen Einheit, indem Verwandtschaften zu Sibirien, Tibet, Indien und Vorderasien bestehen. Im folgenden seien nur die charakteristischesten Vertreter namentlich der höheren Tierwelt hervorgehoben.

Säugetiere (198). Die ebene Steppe und ihr Untergrund ist vor allem der Tummelplatz von Nagetieren in ungeheurer Individuenzahl und erstaunlichem Artenreichtum, entweder mit ausgesprochener Periodizität der Lebensweise oder im Winter gegen S wandernd. Unter ihnen gehört zu den endemischen Formen der Pferdespringer (Alactaga saliens vexillarius), der streng an Sandboden gebundene Ziesel (Spermophilus leptodactylus), im lehmigeren Boden Meriones opimus und das Stachelschwein (Hystrix hirsutirostris). Auffallend ist in dem waldarmen Land die große Anzahl von Fledermäusen. Echte Steppenbewohner sind auch die hier vorkommenden Huftiere, wie Equus onager, der wilde Esel oder „Kulan“, allgemein verbreitet von den ödesten Takyren bis ins Gebirge die Buckel- oder Saigaantilope (Colus tataricus), seltener der zierliche rote „Dscheiran“ (Antilope subgutturosa), beide beliebte Jagdobjekte des zahlreichen Raubwilds, aber auch der Nomaden.



1. Talwald am Ausgang des Kitschik-bel-Tales, Tschatkal-Tau
nach einer Photographie des Verfassers



2. Wälder mit Picea Schrenckiana am Großen Naryn
nach einer Photographie von G. v. Almásy

die ihnen mit Hilfe gezähmter Adler und Falken beikommen. Im Sommer meist nur in kleinern Rudeln auftretend, sammeln sie sich im Winter zu Herden von einigen tausend Stück, um die besseren Steppen aufzusuchen. Ebenfalls noch der ebenen Steppe gehört das turkmenische Schaf (Ovis arcal) an. Die Kamyschdickichte längs der Flüsse sind besucht von dem mehr dem Gebirge eigentümlichen Maralhirsch und dem bucharischen Hirsch, durchwühlt von massenhaften Wildschweinen („Kaban"), aber auch die Schlupfwinkel zahlreicher großer Raubtiere. Häufig genug noch ist der turanische Tiger, namentlich am Amu und Ili, der dem indischen an Größe und Stärke wenig nachsteht. In allen dichteren Holzbeständen hausen der Luchs und die Wildkatze, in den offeneren Steppen der asiatische Gepard, Panther, Schakal, Hyäne, Wolf, mehrere Arten von Fuchs, Dachs und Iltis. Der Kaspisee enthält als interessante Reliktenform eine Phocaart, die aus der Zeit seiner Verbindung mit dem offenen Meere zurückgeblieben ist (199).

Die Gebirge sind verhältnismäßig arm an Säugetieren. Von Bärenarten ist im Kopet-dagh und Pamir der große, hellgelbe Isabellenbär aus der Himalayafauna nicht selten; gleichfalls aus Indien zugewandert ist der kleinere indische Bär (Mellivora indica). Im Tianschan sind die dichten Nadelwälder der Lieblingsaufenthalt des kleinen lichten Bären (Ursus leuconyx), auf den dsungarischen Alatau ist der gewöhnliche braune Bär (Ursus arctos) beschränkt; außerdem ist den Gebirgen namentlich der weiße Schneepanther oder Irbis (Leopardus uncia) eigentümlich. Als seltenes und schwer zu erlegendes Wild erregten stets Interesse die zahlreichen Arten wilder Bergschafe und Bergziegen. Außer dem von Marco Polo zuerst im Pamir gesehenen und von Prshewalsskij in Zentralasien wieder entdeckten, aber heute schon recht seltenen Kutschkar (Ovis Poli), das von den östlichen Pamiren bis ins obere Naryngebiet, aber stets nur auf den Hochflächen vorkommt und nach *Grum-Grhimailo* in die westlichen Ketten des Alai-Pamir-Gebietes nicht mehr hineingeht (200), gibt es im Tianschan nach *Śjewerzow* (201) noch mehrere andre Arten, die alle als „Archar" bezeichnet werden; etwas häufiger ist Ovis Karelini, das früher um den Tschatyr-kul in großen Herden vorkam und im Pamir die Südgrenze seiner Verbreitung zu erreichen scheint. Von den unserem Steinbock verwandten Wildziegen kommt die kleinere dunkelfarbige Art mit riesigen Hörnern (Capra sibirica) fast in allen Felsschluchten des Tianschan, aber nicht auf den Śyrt- und Pamirflächen vor, die ungleich größere, hellere und sehr scheue Capra aegagrus, „Kijik" genannt, meist nur in den westlichen Pamir- und Alaiketten. Mehr auf die Nadelwaldzone beschränkt ist der Maralhirsch und das turkestanische Reh. In ungeheuren Mengen beleben die hochgelegenen Bergwiesen zwei, wie *Carruthers* (202) gezeigt hat, sich zumeist ausschließende Arten von Murmeltieren: das rote (Arctomys flavinus) im Pamirgebiet und westlichen Tianschan und das braune (Arctomys centralis) im nördlichen und zentralen Tianschan. Von einem auffälligen Wildreichtum der turkestanischen Gebirge kann aber nicht die Rede sein, wohl einerseits eine Folge der Vegetationsarmut, andererseits seiner Verscheuchung durch die Nomaden.

Vogelfauna. Wesentlich reicher ist die Vogelfauna, die auch wieder im nördlichen waldreicheren Teil des Landes mehr Verwandtschaften mit Sibirien

und dem Altai, im südlichen mit Tibet und Indien zeigt (203, 204). Gebirge und Ebene sind mehrere Raubvögel gemeinsam; obenan steht der kolossale Schneegeier (Gyps nivicola), der im zentralen Tianschan in Höhen über 3000 m nistet, aber, wie es scheint, dem Pamir fehlt, wo ihn der weiter verbreitete Bartgeier (Gypaëtos barbatus) vertritt. In ganzen Scharen treten die Aasgeier auf, in großer Artenzahl die Adler, Habichte und Falken. Die Berghühner sind im Tianschan vertreten durch den riesigen Ular (Megaloperdix himalayensis und M. tibetana) und mehrere kleinere Hühner. Bis hoch ins Gebirge hinauf und über die ebene Steppe verbreitet ist der Fasan in mehreren Arten. Selbst die Sandwüste und Sandsteppe ist von zahlreichen, in ihrem Federkleid der Landschaft angepaßten Vögeln belebt, die sich erstaunlich weit und lange von Wasserflächen entfernt zu halten vermögen. Hieher gehören mehrere Arten von Steppenhühnern, die mit Beginn des Winters nach S ziehen, von Trappen, Tauben, Wachteln und Lerchen. Ein unstetes Wanderleben führen ungeheure Schwärme des Rosenstars (Pastor roseus), die eine wichtige Unterstützung bei der Vertilgung der Heuschrecken bieten. Schauplätze des regsten Vogellebens aber sind die Kamysch- und Tugaigürtel, die zahlreichen fremden Arten, selbst solchen vom Obtiefland und der Eismeerküste, Obdach und Nahrung während des strengen Winters ihrer Heimat bieten, überdies als Zwischenstationen den in Indien überwinternden nordischen Zugvögeln dienen und auch zahlreiche einheimische Arten beherbergen. Cormoran, Reiher und Pelikan sind die größten und geschätztesten Vertreter dieser Sumpfornis, zu denen noch zahlreiche Arten von Gänsen, Enten und andre Wat- und Tauchvögel, stets in großen Gesellschaften lebend, hinzukommen.

Fische und Reptilien. Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt besitzt die Fischfauna Turkestans großes Interesse (205). Zu ihren Eigentümlichkeiten gehört das Vorkommen von 5 Vertretern der altertümlichen Accipenseriden (Störe), dann das Auftreten von 25 endemischen Formen. 11 andre sind dem Lande mit dem Tarimbecken gemeinsam, 5 (in Transkaspien) mit Vorderasien, 3 mit Indien, nur 2 mit dem Kaspisee; die noch übrigen 23 gehören zu den verbreiteten europäisch-sibirischen Arten. Die heutige aralische Fischfauna entstand vorwiegend erst durch Neubesiedlung aus den Flüssen und enthält nicht eine einzige marine Art, ist aber der des Kaspisees noch nahe verwandt; viele europäische Arten erreichen hier ihre Ostgrenze. Die Ichthysfauna der Oberläufe von Amu und Ŝyr, aber auch des Balchaschsees stimmt schon fast ganz mit der der Gebirgswässer Zentralasiens und auch des Tarimbeckens überein, die des Issyk-kul zeigt Übergänge von der aralischen zur zentralasiatischen, doch enthalten beide Seen außerdem auch endemische Formen. Die Artenarmut der Fischfauna des Balchaschsees weist übrigens auf die große Jugend dieses Sees hin, der niemals mit dem Aralsee in Verbindung gestanden hat.

Die Reptilienfauna enthält viele Schlangen, darunter zahlreiche giftige und in Transkaspien auch mehrere indische, iranische und sogar afrikanische Arten, wie die Brillenschlange (Lycodon striatus); hingegen sind die Reptilien Ŝemirjetschies mehr denen Europas und Sibiriens verwandt. Zu den Bewohnern auch der trockensten Landstriche gehört die Steppenschildkröte

(Testudo Horsfieldi), die die heißeste Zeit in einer Art „Sommerschlaf" verbringt, ferner zahlreiche Eidechsen, von dem kleinen, zierlichen Phrynocephalus helioscopus bis zu dem über 1½ m langen, krokodilähnlichen „Itschkemer" der Eingeborenen (Varanus griseus).

Unter den **Gliedertieren** sind mehrere Gruppen nicht nur von tiergeographischer Bedeutung. Alljährlich fordert der Biß der kleinen schwarzen Spinne „Kara-kurt" (Lathrodectes tredecimguttatus) zahlreiche Opfer, weniger unter den Menschen, als unter Kamelen und Pferden (206). Besonders heimgesucht sind von den Karakurten die ausgetrockneten Steppen, wie die Hungersteppe, doch kommt sie auch im Gebirge bis zu ansehnlichen Höhen vor. Harmloser, aber doch auch schmerzhaft ist Biß und Stich der gleichfalls weitverbreiteten großen Phalangen (Galeodes caspius und andre Arten), der Taranteln (Trochosa singoriensis) und Skorpione (Buthus caucasicus u. v. a.). Furchtbaren Schaden richten in manchen Jahren die Heuschreckenschwärme an, die zum Teil der größeren, ungefährlicheren Form Stauronotus maroccanus, häufiger aber der kleineren, eigentlichen „Śarantschá", Pachytylus migratorius, angehören und zu deren Bekämpfung die Verwaltung kostspielige, aber nicht immer erfolgreiche Arbeiten ausführen ließ. Groß ist auch der in manchen Gegenden, namentlich in Transkaspien durch Termiten in Wohnungen angerichtete Schaden. Unter den zahllosen Dipteren, die namentlich die feuchteren Landstriche bevölkern und eine furchtbare Plage für das Weidevieh bilden, so daß manche Täler von den Nomaden im Sommer gemieden werden, ist die häufig vorkommende Anopheles claviger als Verbreiterin der Malariaerreger gefährlicher als die winzig kleine, aber viel schmerzhafter stechende Moskitoform Phlebotomus (207). Eine für Mensch und Tier höchst lästige Plage ist eine im Sandboden massenhaft vorkommende große Flohart, Vermipsylla alakurt (208), die sich unter der Haut festsetzt und namentlich jungen Tieren durch andauernden Blutverlust den Tod bringen kann. Unter den Coleopteren sei nur der merkwürdige Pillendreher Ateuchus, aus der Gruppe der Scarabäen, genannt, der in den Wüsten mit Vorliebe längs der Karawanenwege sich aufhält und durch Beseitigung des als Brennmaterial wertvollen Kamel- und Pferdemistes eine mehr schädliche als nützliche Arbeit verrichtet.

VI
BESIEDLUNG UND POLITISCHE GESTALTUNGEN

A. GANG DER BESIEDLUNG UND STAATENBILDUNG

Allgemeine Züge. Die geschilderten Gegensätzlichkeiten in der natürlichen Ausstattung von Westturkestan sind von bestimmendem Einfluß für den Gang der menschlichen Besiedlung und die Ausbildung der Wirtschaftsformen des Landes geworden. Nur längs und in der Nähe der Flüsse vermochte sich der Mensch dauernd anzusiedeln und höhere Formen kultureller Betätigung zu entfalten. Das politische und wirtschaftliche Schwergewicht mußte sich also auf eine schmale Zone im W und SW der Hochgebirge konzentrieren. Die Beschränkung des zu großen Erträgen führenden bewässerbaren Landes auf die Nachbarschaft der Flüsse hat seit alters die menschlichen Siedlungen in Oasenzonen und -streifen zersplittert. Diese Verhältnisse führten nun einerseits zur Dezentralisierung der politischen Gestaltungen, andererseits durch die Notwendigkeit einer gemeinsamen und streng geregelten Wasserwirtschaft zur Zusammenfassung innerhalb jedes größeren Oasengebiets, die aber nicht in Form von freien, demokratischen Organisationen, sondern den Traditionen des Orients entsprechend in der von Despotien geschah. Der beschränkte Wirtschaftsraum zwang ferner zur rationellen und intensiven Bewirtschaftung, der stete Bedarf an menschlichen Arbeitskräften zu dauernd hoher Volksdichte und damit zu immer weiterer Intensivierung der Wirtschaft. Das enge Abhängigkeitsverhältnis der einzelnen Glieder einer solchen Organisation und der einzelnen Zweige wirtschaftlicher Betätigung von einander führte endlich notwendigerweise schon frühzeitig zur städtischen Siedlungsform und zur Bildung von *Stadtstaaten*. So wurden die Übergangsgebiete von Gebirge und Wüste der Schauplatz der kräftigsten Staatenbildung, die kulturfeindlichen Wüstenräume blieben menschenleer oder durchstreift von Hirten- und Reitervölkern, für deren Eroberungsdrang die reichen Kulturen am Gebirgsrand und an den Flüssen stets neuen Anreiz boten. Daher wurden jene Räume Ursprungsgebiete stürmischer, aber vergänglicher Staatenbildung. Die Hochgebirge endlich waren meist nur nomadisierender Weidewirtschaft schwächerer Völker zugänglich oder sie dienten als schützende Zufluchtstätten, wo ältere Volkssplitter ihr Volkstum bewahren und in fruchtbaren, leicht zu verteidigenden Tälern seßhafte Lebensweise pflegen konnten. Aber die hier gebildeten politischen Körper blieben doch nur schwächliche Zwergstaaten von stets gefährdeter Selbständigkeit.

Auch die *ethnographische* Zusammensetzung der Bevölkerung wurde durch diese natürlichen Verschiedenheiten beeinflußt. In der schmalen Kulturzone, die vor allem als Durchzugsland dienen muß, erfuhr die Bevölkerung eine mehrmalige Durchmischung, und so entstand gerade hier eine bunte Völker-

mischung und Schichtung von kaum mehr zu entziffernder Zusammensetzung, der die Nomadenräume der Wüsten und der Gebirge auch von diesem Gesichtspunkte mit ihrer vorwiegend homogenen Bevölkerung fremd gegenüberstehen. In den höchsten Tallandschaften der Pamire haben sich Reste einer uralten Bevölkerung in großer Reinheit erhalten. Eine völlige Umgestaltung endlich erfuhren diese orientalischen Wirtschafts- und sozialen Verhältnisse durch die Einverleibung des Landes in das Russische Reich und ihre Durchdringung mit den europäischen Wirtschaftsformen.

Die voralexandrinische Zeit. Die älteste Besiedlung Turkestans verliert sich in prähistorisches Dunkel. Wohl haben die Ausgrabungen *Pumpellys* (209) in den Kurganen bei Anau die Reste uralten städtischen Lebens mit den Anfängen des Handwerks und der Metallverarbeitung, mit Getreidebau und Viehzucht zutage gefördert; aber über Rasse und Herkunft dieser ältesten Bewohner von Transkaspien sagen sie nichts aus und auch die chronologischen Datierungsversuche sind durchaus unbestimmt. Die unter andern von *F. v. Schwarz* (210) vertretene Lehre, die in Turkestan die Wiege der indogermanischen Rasse sieht, hat heute kaum einen ernsten Vertreter mehr; auch für jene Arier, die einstmals um das ganze turkestanische Becken gewohnt haben, wird heute fast allgemein eine europäische Herkunft oder wenigstens eine Einwanderung von W durch die Oasen der nordiranischen Randgebirge (211) angenommen, die eine vorarische Urbevölkerung voraussetzt. Aus der Mischung dieser wahrscheinlich hochgradig brachykephalen Urbevölkerung unbekannter Rasse mit den einwandernden großen, blonden und dolichokephalen Ariern und vielleicht auch mit den von diesen mitgeführten Brachykephalen ging, wie auch *Ujfalvy* (212) meint, der heutige brachykephale, vom ursprünglichen arischen total verschiedene Typus der im Pamir lebenden Arier hervor. An diese prähistorische arische Einwanderung erinnert vielleicht auch ein spärlicher Rest von Blonden bei den arischen Bergvölkern der Pamire. Während also ein Teil der Arier den Hindukusch überschritt und in Indien eindrang, blieb der andre, größere im Amulande sitzen, veränderte durch Mischung und Einflüsse des Milieus seinen Typus und wurde als Ackerbauer und seßhafter Hirte das Herrenvolk, das nun für die frühgriechische Zeit sicher bezeugt ist (213). Ein Zentrum dieser altarischen Kultur war Baktrien zu beiden Seiten des oberen Amu, zugleich der Ausgangspunkt der Lehre Zarathustras, die mit ihrem Gegensatz zwischen dem fruchtbaren, schöpferischen Prinzip und dem vernichtenden, mit ihrer Heilighaltung des Ackerbaus so wunderbar an die Natur des Landes angepaßt ist und die sich in gewissen Gebräuchen und Mythen noch heute bei den Gebirgsbewohnern erhalten hat; ein andres Margiana (Merw), ein drittes Chowaresm, das heutige Chiwa, im Deltaland des Amu. Ringsum aber wohnten die gleichfalls arische Sprachen sprechenden nomadisierenden Völker, die Skythen, Saker und Massageten, die bereits in steter feindlicher Berührung mit türkischen Hirtenvölkern standen. Unter Kyros dem Großen wurden wahrscheinlich alle diese Landschaften bis zum Aralsee der persischen Universalmonarchie als baktrische Satrapie einverleibt.

Die makedonisch-griechische Periode. Als das persische Reich dem makedonischen Eroberer zum Opfer fiel, kam Baktrien zum erstenmal mit west-

licher Kultur in Berührung. Aber die kulturelle Bedeutung der über schlecht organisierte und zersplitterte Oasenstaaten errungenen Erfolge Alexanders in den Jahren 329—327 war gering (214); wenig bedeutungsvoll wurde es auch, daß im 3. Jahrhundert v. Chr. Baktrien mit Ferghana, Buchara, Afghanistan und Kaschgarien unter der Herrschaft der Seleukiden, später unter der der Parther im W und eines neuen Reiches Sogdiana mit der Hauptstadt Maracanda (Śamarkand) im O durch zwei Jahrhunderte dem hellenistischen Kulturkreis angegliedert blieben. Eine straffere Organisation erhielten diese an der Peripherie der antiken Welt gelegenen Territorialherrschaften, die bald in mehrere kleine Teilfürstentümer zerfielen, auch jetzt nicht und erlagen bald den ersten turktatarischen Invasionen.
Nähere Kunde über die Veränderungen, die sich um diese Zeit in der Bevölkerung Turkestans vollzogen, verdanken wir chinesischen Quellen, namentlich den Annalen der beiden Handynastien (206 v. Chr. bis 23 n. Chr. und 24—220 n. Chr.). Danach (215) hatten die Chinesen gute Kenntnis der Berglandschaften um den Issyk-kul und Ferghanas sowie der von ihnen Tsungling (= Zwiebelpässe) genannten Pamirgebiete, von denen große Teile dem chinesischen Reiche zur Zeit seiner größten Ausdehnung im 1. Jahrhundert v. Chr. zugehörten. Nördlich vom Tianschan wohnte nach diesen Quellen das Volk der Se, wohl mit einem Teil der Skythen oder der Saker identisch; östlich von ihm die dorthin von den Ussunen aus O verdrängten türkischen Yüe-tschi. Im weiteren Verlaufe der sich innerhalb der zentralasiatischen Völkerwelt vollziehenden Verschiebungen gelangten die Yüe-tschi in rascher Wanderung aus der Dsungarei in das Ilibecken, endlich um 129 v. Chr. nach Sogdiana, stets die Saker vor sich her schiebend, und gründeten um Christi Geburt das indoskythische Reich. Ihre Nachfolger wurden die gleichfalls aus der Dsungarei herausgeströmten turktatarischen Yétha der chinesischen Annalen, die Ephthaliten oder Weißen Hunnen der griechischen und arabischen Schriftsteller, die nach Zerstörung des gräkobaktrischen Reiches ein allmählich vom Aralsee bis zum Pamir ausgedehntes Großreich bis etwa 560 n. Chr. behaupteten. In den nördlichen Steppenlandschaften vom Śyr bis zur Dsungarei erhielten sich in lockerer Organisation die nomadisierenden Ussunen, bis sie von verschiedenen, zum Teil tungusischen Stämmen ins Gebirge gedrängt wurden. Das Ergebnis aller dieser Wanderungen ist die allmähliche Besetzung der Steppengebiete Turkestans mit turktatarischen Nomaden, die Verdrängung der Arier nach S und die Durchsetzung der arischen Urbevölkerung mit türkischen Nomaden. Völlig unberührt von diesen Wanderungen blieben noch die Bewohner der pamirischen Hochtäler, die durch arische, aber schon persisch sprechende Flüchtlinge aus N beständige Zuwanderung erfuhren. Nach *Tomaschek* (216) stellen die untereinander nahe verwandten, aber von der Sprache der Tadshik der tieferen Täler grundverschiedenen Dialekte von Schugnan am Pändsch und Śarykol am oberen Yarkent-darja die Reste der alteranischen Sprache der Saker dar, die als Bergvolk langsam hier durchgewandert waren. Hier im Gebirge hat sich auch der anthropologische Typus der Tadshik kaum wesentlich verändert. In diese Periode fällt endlich auch die Verdrängung der Zarathustralehre bei den Pamirariern durch den Buddhismus und das Eindringen des nestorianischen und mani-

chäischen Christentums, das sich in Resten bis ins 13. Jahrhundert erhalten hat (217).

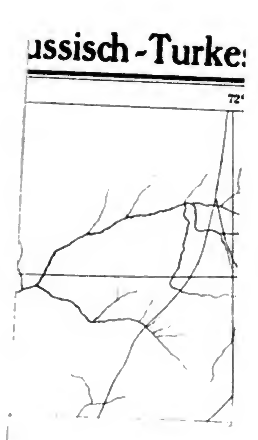
Die türkisch-arabische Zeit. Mit reißender Schnelligkeit hatte unterdessen das kräftige Volk der Türken von seinen Ursitzen zwischen Tianschan und Altai ein über das ganze nördliche Zentralasien ausgebreitetes, festgefügtes Reich geschaffen, das seit der Mitte des 6. Jahrhunderts auch große Teile des indoskythischen Reiches umfaßte, aber schon um 740 dem Ansturm der gleichfalls türkischen Uiguren erlag (218, 219). Von S her drangen die Araber nach der Zerstörung des Samanidenreiches (633) in das südliche Turkestan vor und eroberten leicht das aus einer großen Zahl arischer und türkischer Feudalherrschaften bestehende Mawerannagr, das alte Transoxanien zwischen Amu und Śyr, 737 auch den westlichen Teil des Türkenreiches. Die Folgen dieser Eroberungen wurden für alle späteren Zeiten ausschlaggebend. Denn mit den Arabern siegte der Islam über alle älteren Religionen und brachte das gesamte wirtschaftliche und soziale Leben der turkestanischen Kulturlandschaften unter seine Herrschaft. Hand in Hand ging hier wie sonst eine städtische Innenkolonisation, die die alten Städte wie Merw, Buchara und Śamarkand durchsetzte. Aber die weite Entfernung von den Zentren der arabischen Universalmonarchie, das Sektenwesen, der große Reichtum, der sich bei den Statthaltern anhäufte und den Hang zur Selbständigkeit stärkte, führten bald zu neuen Unruhen und Parteikämpfen. Aus ihnen ging 892 das von einer iranischen Dynastie gestützte Samanidenreich hervor, das außer dem größten Teil von Westturkestan auch die nordwestlichen Teile von Iran umfaßte und eine Zeit wirtschaftlicher Blüte und hochentwickelter städtischer Kultur mit den Zentren in Buchara und Śamarkand bedeutete. Aber unter untüchtigen Herrschern machte sich das lose Gefüge dieser Verkittung von Oasenterritorien wieder stärker geltend. Das Reich verfiel rasch und wurde um das Jahr 1000 von den Türken gestürzt.

Auch nach dem Fall des alttürkischen Reiches um 740 war das nördliche Turkestan in den Händen verschiedener, allmählich islamitisch gewordener türkischer Stämme verblieben, aus denen sich die Dynastie der Karachanden, die erste türkisch-mohammedanische, erhob. Ihr gelang 992 die Eroberung von Buchara, und damit endete eine der wenigen hellen Seiten in der Geschichte Turkestans. Durch die Einverleibung des Samanidenreiches, wo die Sunna geherrscht hatte, wurden die Türken neben den Arabern auch die Hauptträger der sunnitischen Lehre. Als Häuptling einer türkischen Horde am unteren Śyr erhob sich gegen die herrschende Dynastie Seldschuk, unter dessen Enkeln die Siegeslaufbahn der seldschukischen Türken begann. In Westturkestan aber erlitt ihr Reich seit Beginn des 11. Jahrhunderts starke Einbuße durch die aus der Dsungarei eingebrochenen tungusischen Karakitai, die ihrerseits wieder von einer chowaresmischen Herrscherfamilie aus dem Amugebiet verdrängt wurden. Beide Reiche aber unterlagen zu Beginn des 13. Jahrhunderts dem Ansturm der Mongolen unter dem Tschingiskhan Temudschin, und damit sank auch die blühende Kultur des Landes in Asche; viele Städte blieben dauernd Ruinen (220).

Die Mongolen- und Usbekenherrschaft. Die mongolische Periode bis gegen das Ende des 14. Jahrhunderts ist eine Zeit beständiger Kämpfe zwischen den

nomadisierenden und gewalttätigen Mongolen und den seßhaft gewordenen Türken, während welcher das türkische Element wieder erstarkte. Noch einmal wurde das ganze Reich durch die Genialität eines Mannes zusammengefaßt, des großen Timur, der nicht zerstörend, sondern aufbauend und ordnend auftrat und unter dem Ṡamarkand als Sitz der Künste und Gelehrsamkeit eine neue Zeit kurzer Blüte erlebte. Aber Timurs früher Tod (1404) brachte neuerlichen Zerfall und innere Kämpfe. Im westlichen Teil der heutigen Kirgisensteppe streiften zur Zeit der Timuriden die türkisch-mongolischen *Usbeken* (Ösbegen) umher, von denen ein Teil um 1465 das Becken des Tschu besetzte. Dieser Stamm, durch Zuwanderer verstärkt, wurde später unter dem Namen der Kasaken (nach *Radloff* [221] soviel wie Steppenvögel, Abenteurer) bekannt, in welcher Form das Wort auch im Russischen als Bezeichnung der Kosaken erscheint. Seit Ende des 15. Jahrhunderts fielen die Usbeken auch in die Kulturgebiete von Turkestan ein und gründeten hier allmählich eine Reihe von selbständigen Fürstentümern. Die Kultur der Timuridenzeit aber haben die Usbeken nicht weitergeführt. Nur durch Mischung mit türkischen und arischen Elementen gelangten sie zu einer Art Seßhaftigkeit und Halbkultur. Die einzige Ausnahme in der Reihe ihrer Fürsten bildet Abdulla-Chan (1583—1598), der Fürst von Buchara, unter dem dieses nochmals eine kurze Glanzzeit erlebte. Die weitere Geschichte des bucharischen Chanats oder Mawerannagrs ist eine stete Folge von Thronstreitigkeiten, Verwandtenmord und Kämpfen mit den Nachbarn (222, 223), unterbrochen durch die persische Okkupation unter Nadyr-Schach (1740—1747). Sie brachte das Land in den traurigen Zustand des Verfalls, in dem es die Russen antrafen. Auch in Chowaresm (Chiwa) trat mit Beginn der Usbekenzeit (1505) ein Beharrungszustand ein; die frühere Hauptstadt Urgendsh, vor der Mongolenzeit eine der berühmtesten Städte Westasiens, verlor durch die Änderung des Amulaufes ihre Bedeutung, der Schwerpunkt verschob sich nach S, wo im 17. Jahrhundert Chiwa Hauptstadt wurde. Auch hier ist die weitere Geschichte des Chanats erfüllt von Thronfehden und Kämpfen mit den seit dem 18. Jahrhundert hier auftretenden Turkmenen und Buchara (228). Als dritter unabhängiges Chanat entwickelte sich durch Vereinigung kleinerer Fürstentümer zu Beginn des 19. Jahrhunderts das von Kokan, das bald ganz Ferghana, das westliche Tianschanvorland und alle westlichen Gebirgslandschaften umfaßte, aber an denselben Übeln krankte wie Buchara und Chiwa (225). Im westlichsten Turkestan bewahrten sich die hier seit unbekannten, aber jedenfalls sehr alten Zeiten wohnenden türkischen Turkmenen ihre Unabhängigkeit in stetem Kampf mit Chiwa und Persien, in die südlichsten Grenzlandschaften sind sie aber erst im 18. Jahrhundert wahrscheinlich aus Mangyschlak gekommen. Das bis dahin blühende Merw war 1784 einem Vernichtungszug Bucharas zum Opfer gefallen. In Ṡemirjetschie blieb das Land den Kasaken und den ihnen verwandten Kirgisen, den heutigen Karakirgisen wenn auch unter steten Kämpfen mit Mongolen und den im 17. Jahrhundert vorübergehend bis zur Wolga vorgedrungenen Kalmücken.

Rückblick. Soweit wir in der Geschichte Westturkestans zurückblicken können, erscheint sie uns als ein Chaos von Kampf und Raub, als stete Bewegung und Veränderung im Leben der Völker und Staaten, die aber in letzter


ussisch -Turke
72°

Linie ein Kampf um den Raum und den besten Boden ist. So baut sich über einer arischen Grundschicht, die sich heute in den innersten Gebirgslandschaften der Pamire noch erhalten hat, die aber aus Ortsnamen und Rassenmerkmalen auch dort noch durchschimmert, wo Sprache und Brauch dieser Urzeit längst geschwunden sind, eine Folge von Völkerwellen auf, die immer wieder von dem völkergebärenden innerasiatischen Steppengebiet ausgehen. Hier schieben sich die Völker in loser Stammesorganisation lange Zeit hin und her, bis sie, durch ihr natürliches Wachstum oder äußere Anstöße gedrängt, über ihre Grenzen hinausgehen, andre Völkersplitter mit sich reißen und sich dann wie eine Elementarkatastrophe über das Turanische Becken ergießen. Es mag sein, daß Klimaschwankungen von langer Periode für manche von diesen Wanderungen als Impulse wirkten, indem die trockeneren Perioden die Bewohner der Steppe zwangen, ihre bisherigen Wohnräume aufzugeben und sich nach klimatisch günstiger gestellten Gebieten zu wenden, wie dies *Brückner* für die Einfälle gegen Ende des Altertums und die Mongoleninvasion vermutet (226). Aber derartige Klimaschwankungen dürften eher für Verschiebungen der Grenze der ständigen und städtischen Siedlungen am Saum der Wüste maßgebend geworden sein. Für die meisten Wanderungen kommen wohl mehr Übervölkerung, historische Ursachen, wie die Erbauung der großen chinesischen Mauer kurz vor 200 v. Chr., die die Bewegungen der türkischen und mongolischen Nomaden nach W abdrängte, endlich das Auftreten genialer Führer in Betracht. Auch handelt es sich nicht so sehr um ein Ebben und Fluten der Völkerbewegung; denn den Weg durch die dsungarische Pforte nach den Kulturlandschaften im W haben diese Völker niemals wieder zurückgenommen. Im Turanischen Becken sind die Völkerfluten allmählich zur Ruhe gekommen, freilich erst, nachdem die hier ansässigen Völker dezimiert, Städte und Bewässerungsanlagen vernichtet waren. Sobald dann das neue Volk zur Seßhaftigkeit gelangt und mit dem beherrschten in Vermischung getreten war, beginnt auch der differenzierende und isolierende Einfluß des Oasenlandes sich geltend zu machen. Schon nach wenigen Generationen setzt wieder die Bildung von Teilreichen ein, die stets von denselben alten Zentren dichtester Besiedlungsmöglichkeit und höchster Kultur ausgeht. Das Großreich zerfällt, das Fehlen naturgegebener Grenzen in den verkehrs- und kulturfeindlichen Zwischengebieten gibt steten Anlaß zu Fehden zwischen den benachbarten Territorien, Stammes- und religiöse Unterschiede schaffen Gegensätze im Innern der Stadtstaaten, bis eine neue Völkerwelle eindringt und die zersplitterte Masse leicht unterwirft. Dabei haben die einfallenden Völker turkomongolischer Rasse niemals eine neue Kultur mit- oder hervorgebracht, den geistigen Besitz der unterworfenen höher stehenden Völker oft nur unvollkommen in sich aufgenommen, höchstens zwischen Kulturen vermittelt und den Unterworfenen ihre Sprache aufgedrängt. Immer war es die alteingesessene arische Kultur, die sich auf die Eroberer übertrug, bis mit der Usbekenherrschaft ein Beharrungszustand eintrat und die Kämpfe mit wenigen Ausnahmen auf die natürlichen Grenzen des Landes beschränkt blieben. Ihnen hat erst das Eingreifen einer europäischen Großmacht ein Ende bereitet.

Ruinen. Die Besiedlung Turkestans vollzog sich nicht als allmähliche Erfüllung und Durchdringung des gegebenen Raumes, sondern es blieben durch alle Zeiten die Ver-

teilung der Bevölkerung und der Kulturflächen wie auch die Siedlungs- und Lebensformen die gleichen, so oft sich auch das Menschenmaterial geändert hat. Längs der Grenzen von Kulturland und Wüste, von Seßhaftigkeit und Nomadentum aber zieht sich als eine Kampfzone ein Gürtel von Ruinen hin, die an die kurzen Zeiten innerer Ruhe und Ausdehnung der Kulturfläche auf Kosten der Anökumene erinnern, in denen durch Ausbreitung der künstlichen Bewässerung die besiedelte Fläche vergrößert wurde, die in den Zeiten der Völkerstürme und inneren Unruhen am frühesten verfielen und am spätesten oder gar nicht wieder aufgesucht wurden. Sie besitzen daher hohes siedlungsgeographisches Interesse, indem sie die Schwankungen der Besiedlung erkennen lassen und Hinweise auf die Möglichkeiten künftiger Neubesiedlung geben. Geringer ist ihr archäologischer Wert (227); denn die überwiegende Mehrzahl der Ruinen gehört späteren Zeiten der islamitischen Periode an, während die erobernden Nomaden früherer Jahrhunderte sich mitten unter der ansässigen Bevölkerung niederließen und deren Wohnplätze übernahmen. Auch das leicht zerstörbare Material der Lehmbehausungen ist der Erhaltung durch lange Zeiten nicht günstig und als einzige Erinnerung an große volkreiche Niederlassungen erscheinen oft nur spärliche Mauerreste, Lehmhügel und die von Sand halb verschütteten ehemaligen Bewässerungskanäle. So sehen die Ruinen des alten Otrar aus unweit der Mündung des Aryss in den Śyr, wohl einer vortürkischen Gründung aus dem 7. Jahrhundert, wo 1405 Timur starb. Nicht viel besser erhalten sind die Ruinen von Afrossiab, des ältesten Śamarkand. Auf einst gut bewässerte Kulturen weisen die heute inmitten der Sandwüste gelegenen Reste einer wahrscheinlich iranischen Kultur östlich vom Aralsee und im Bereich von Chiwa hin (228, 229). Über das ganze nördliche Tianschanvorland und bis tief ins Gebirge verstreut sind Grabsteine mit eingemeißelten menschlichen Figuren, die wahrscheinlich türkischen Ursprungs, aber nicht näher bestimmbaren Alters sind (230). Mehr auf den Westen des Landes sind die Lehmgräber oder Ossuarien beschränkt, die aus vormohammedanischen Zeiten stammen und einer feueranbetenden, ihre Leichen verbrennenden, also gleichfalls iranischen Bevölkerung angehören (231). Sehr verschiedenen Alters und verschiedener Bedeutung sind die zahllosen Kurgane, die sich allenthalben aus der ebenen Steppe erheben (232).

Die russische Okkupation. Der Gang der Eroberung Turkestans durch die Russen kann hier nur ganz kurz skizziert werden. *Krahmer* (233), *York von Wartenburg* (234), *Rohrbach* (235) u. a. haben sie ausführlich dargestellt und gezeigt, daß zunächst rein militärisch-politische Gründe Rußland bewogen, zur Sicherung der schon im Lauf des 18. Jahrhunderts gemachten Erwerbungen am oberen Irtysch gegen die Einfälle der turanischen Nomaden auch an die Eroberung der weiter südlich gelegenen Landstriche zu schreiten. Sobald aber einmal der Boden Turkestans betreten war, zog ein Schritt notwendigerweise den nächsten mit sich. Schon mit der Überschreitung des Nordrandes des Gürtels der Salzsteppen und der Gründung von befestigten Plätzen am Unterlauf des Śyr und auf Mangyschlak (1846/47) hatte man ja mit der bisherigen und durch die russische Natur begründeten Auffassung gebrochen, daß der Südrand der Grassteppe auch die natürliche Grenze Rußlands gegen S sein müsse. In den fünfziger Jahren gingen die Operationen gleichzeitig, wenn auch noch getrennt, im O und im Aralgebiet weiter. Als Stütze der Einverleibung der Großen Kirgisenhorde entstanden die Festungen Kopal (1847) und Wjernij (1854) und begann man mit der Ansiedlung von Kosaken in der 1856/57 gegründeten Provinz Śemirjetschie; gleichzeitig wurde im Śyrgebiet eine neue Fortslinie mit den Hauptstützpunkten Perowsk und Kasalinsk angelegt. Aber auch der neu (1864) aufgestellte Grundsatz, bei der seßhaften Bevölkerung haltmachen zu wollen, wurde bald aufgegeben, 1864 die Städte Turkestan, Aulie-Ata und Tschimkent genommen, 1865 Taschkent erstürmt, 1866 der Eingang nach Ferghana gewonnen, worauf 1867 das Generalgouvernement Turkestan aus allen seit 1847 gemachten Eroberungen, etwa 900 000 qkm groß, gebildet wurde, das 1868 durch weitere Teile des Chanats Buchara mit Śamarkand und dem mittleren Sarafschangebiet vergrößert wurde. Eine Erhebung der mohammedanischen Dunganen, Tarantschen und Kirgisen im Ilibecken um Kuldsha gegen die chinesische Herrschaft benutzte Rußland, um 1871 diese Stadt mit Umgebung zu besetzen, die freilich 10 Jahre später an China wieder zurückgegeben wurde. Die üble Behandlung, die nun die Dunganen bei den Chinesen erfuhren, veranlaßte viele, auf russisches Gebiet zu flüchten, wo sie in Śemirjetschie angesiedelt wurden.

Der nächste Schritt Rußlands war gegen Chiwa gerichtet, das schon lange der Ausgangspunkt von Aufwiegelungen der Turkmenen und Kirgisen gegen die russische Herr-

schaft gewesen war. Entgegen einem mit England getroffenen Abkommen wurde 1873 unter dem Drucke einer großen, von vier Seiten konzentrisch gegen die Oase unternommenen Expedition (236) Chiwa gezwungen, Rußlands Souveränität anzuerkennen und alles Land am rechten Ufer des Amu-darja einschließlich des Deltas abzutreten. Als 1875 gegen den von Rußland gestützten Chan von Kokan ein Aufstand ausbrach, der sich als „Heiliger Krieg" auch auf die Nachbargebiete auszubreiten drohte, entschloß sich Rußland, das Chanat völlig aufzulösen. 1876 wurde aus ihm und den Gebirgslandschaften im Alaigebiet bis zum Pamir die Provinz Ferghana gebildet. Das letzte Kapitel in der Geschichte der Ausbreitung russischer Macht in Turkestan bildet die Erwerbung der von den räuberischen Turkmenen bewohnten Gebiete westlich vom Amu-darja, die durch Errichtung fester Stationen am Kaspisee schon lange vorbereitet war. Den Schlußpunkt schwerer Kämpfe bildete 1881 die Erstürmung der Festung Geok-tepe, worauf sich die Tekke-Turkmenen unterwarfen. 1884 schlossen sich ihnen freiwillig auch die Murghab- und Tedshen-Turkmenen an; aus allen diesen Gebieten wurde die Provinz Transkaspien gebildet, die aber erst 1898 mit Turkestan vereinigt wurde.

Die Besitznahme von Merw erregte in England das größte Aufsehen, das schon lange das Vordringen Rußlands gegen die Grenzen Irans und Indiens mit Besorgnis und Mißtrauen verfolgt hatte (237). Dieses erreichte seinen Höhepunkt, als Rußland in erfolgreichem Kampf gegen die von Englands Agenten unterstützten Afghanen im Jahre 1867 im Murghabtal bis Kuschk vordrang und damit eine „Wachstumsspitze" gegen Iran und Herat, „den Schlüssel Indiens", vorgeschoben hatte (238). Auch in der noch offenen Frage der Grenzbestimmung in den Pamirgebieten kam Rußland England zuvor und besetzte die strittigen Gebiete. England gab auch hier in der Hauptsache nach, und der Pamirvertrag von 1895 legte die heutigen Grenzen Rußlands, Bucharas und Afghanistans im Pamir fest, so daß Rußland durch einen schmalen Streifen afghanischen Landes vom Hindukusch und den Grenzen Indiens getrennt blieb (239).

So hatte Rußland binnen 50 Jahren die Eroberung Turkestans vom Aralsee bis zum Hindukusch vollendet und mit geringem Aufwand und Verlusten ein Gebiet von rund 1,7 Mill. qkm erworben, in dem die Reste der Chanate Chiwa und Buchara, allseits von russischem Besitz umschlossen, zu politischer Ohnmacht und wirtschaftlicher Abhängigkeit verurteilt waren. Im Rivalitätsstreit mit England hatte Rußland zweifellos das größere Geschick gezeigt; das Abkommen über Persien von 1907 setzte es überdies in den Besitz des Zugangs zu den wichtigsten Straßen nach dessen Innerm (240). Freilich war auch durch diesen Vertrag das alte Mißtrauen Englands gegen Rußland in der iranischen Frage noch nicht beseitigt, und noch in diesen Tagen erörterte *Holdich* (241) die Notwendigkeit einer Verstärkung der Nordwestgrenzen Indiens und des Weiterbaues der indischen Eisenbahnen. Seither aber hat der Zusammenbruch des russischen Weltreichs England von dieser Sorge auf lange hinaus befreit.

Die russische Verwaltung in Turkestan (242, 243). Eine Darstellung der bisherigen russischen Verwaltungszustände, der Eingeborenenpolitik und des Verhältnisses des russischen Herrenvolkes zu den mohammedanischen Eingeborenen hat heute nur mehr historisches Interesse, da, soweit bekannt, die im Jahre 1917 ausgerufene Republik Turkestan nach den Grundsätzen der Gleichberechtigung aller das Land bewohnenden Völker verwaltet werden soll. Sie kann aber doch nicht ganz fehlen, da der gegenwärtige wirtschaftsgeographische Zustand des Landes, von den Erschütterungen der Revolution abgesehen, im wesentlichen aus den bisherigen Prinzipien der Verwaltung zu erklären ist. Der erste Grundsatz, von dem sich Rußland bei der Behandlung der neu eroberten Gebiete leiten ließ, war der, das Land nicht als Kolonie, sondern als integrierenden und staatsrechtlich mit dem Mutterland eng verbundenen Teil des Reiches zu betrachten. Daher wurde die in den bisherigen Chanaten bestehende Feudalorganisation restlos aufgehoben, die russische administrative Gliederung in Provinzen und Kreise eingeführt

und der Generalgouverneur mit weitgehenden militärischen und politischen Vollmachten ausgestattet. Hingegen blieb in den beiden Vasallenstaaten die alte Organisation bestehen, jedoch wurden die Sklaverei und die ärgsten Härten des Strafrechtes beseitigt und eine gewisse Beeinflussung des Verkehrswesens durchgeführt (244). Der Umstand, daß Rußland mit dem mohammedanischen Fanatismus zu rechnen und daher in erster Linie für die Sicherung seines Besitzes zu sorgen hatte, bewog es zu einer sehr geschickt gehandhabten und erfolgreichen Eingeborenenpolitik. Um in den Eingeborenen die Überzeugung zu festigen, daß Rußland gekommen sei, um das Land von seinen blutsaugerischen Chanen zu befreien, wurden die drückenden Steuern auf ein Mindestmaß herabgesetzt, die unterste Stufe der Verwaltung, die sogenannten Wolostjs, den Eingeborenen unter der Leitung von Wolostnois und Aksakalen übertragen, ihnen auch die niedere Gerichtsbarkeit, allerdings unter Aufsicht der Kreischefs, überlassen und die Befreiung vom Militärdienst ausgesprochen. Bei den Kirgisen wurden sogar Versammlungen gewählter Vertreter der Wolosten eingerichtet, die freilich nie Bedeutung gewannen. Viel wichtiger aber wurde die von der Verwaltung wie auch von jedem einzelnen dem Islam und allen seinen Gebräuchen entgegengebrachte Schonung und Anerkennung als einer gleichberechtigten Religionsgenossenschaft, die Achtung des muselmanischen Haus- und Familienrechtes, Nichteinmischung in das geistliche Schulwesen und anderes mehr. Hingegen ließ man den Chanen in ihren Gebieten nahezu vollkommen freie Hand, duldete auch die Bedrückung der Bevölkerung durch das schamlose Erpressungssystem ihrer Beamten und erweckte dadurch bei den Bewohnern dieser Gebiete den Wunsch nach Angliederung an das russische Herrschaftsbereich. Durch alle diese Maßregeln und Grundsätze war es Rußland nicht nur in überraschend kurzer Zeit gelungen, Ruhe, Ordnung und Sicherheit ins Land zu bringen und damit eine wichtige Grundlage für das wirtschaftliche Gedeihen zu schaffen, sondern auch die Eingeborenen zu verläßlichen Untertanen zu erziehen. Freilich hatte diese Loyalität nur so lange Wert und Bestand, als die Eingeborenen eine starke Hand spürten und sahen. Zweifellos waren es die militärischen Niederlagen Rußlands, die im Verein mit der Aufhebung der Befreiung vom Militärdienst die Erhebung der Eingeborenen im Jahre 1916 hervorriefen. In welcher Weise sich in Zukunft das Verhältnis zwischen der Masse der Eingeborenen und den unter ihnen verschwindenden Russen gestalten wird, läßt sich auch noch nicht annähernd beurteilen.

B. DIE HEUTIGE VERTEILUNG DER VÖLKER UND IHRE EIGENART

Schwierigkeiten der Darstellung. Als das Ergebnis der wechselvollen Geschichte des Landes erscheint die heutige bunte ethnographische Zusammensetzung seiner Bevölkerung (Fig. 8). Für jeden Versuch einer Abgrenzung der Völker nach Wohnsitzen und der Bestimmung ihrer Zahl kommt zunächst als erschwerend in Betracht, daß der Gegensatz zwischen Nomadentum und Seßhaftigkeit von den Eingeborenen viel deutlicher empfunden und betont wird als die Zugehörigkeit zu einem Volks- oder auch nur Sprachstamm. Namentlich in den Städten mit ihrem nivellierenden Einfluß auf alle vom Lande zugewanderten Elemente steht die Statistik bei der Bestimmung der Volkszugehörigkeit vor ganz unlösbaren Aufgaben. Häufig genug wanderten Kirgisen und andre Nomaden nach dem Verluste ihrer Herden oder durch die günstigen Erwerbsmöglichkeiten verleitet in die Städte und gingen hier bald in deren sartischen Bevölkerung auf, so daß man von „Sartisierung" spricht. Viele wissen sich überhaupt nur als „Türken" anzugeben. Dazu kommen wie in allen orientalischen Ländern die jeder statistischen Aufnahme gegenüberstehenden Schwierigkeiten. In Buchara und Chiwa fehlt natürlich mit der Bevölkerungsstatistik auch jede Möglichkeit der Aufteilung und ziffernmäßigen Feststellung ihrer Bewohner nach Sprachen oder Stämmen und hier sind wir nur auf einfache, untereinander sehr abweichende Schätzungen angewiesen. Nur in ganz rohen Umrissen kann daher die S. 120 folgende Tabelle, die die Resultate der letzten Zählung von 1897 mit den Angaben der Polizeiverwaltung von 1911 (enthalten in „Asiatsskaja Rossija" I) in Vergleich bringt, auf Richtigkeit Anspruch erheben.

Die Tadshik. Den Kern der ansässigen Bevölkerung bildet noch immer das arische Element, für das vielfach der gemeinsame Name Tadshik üblich ist,

obwohl darunter sprachlich, anthropologisch und völkerpsychologisch sehr verschiedene Elemente vereinigt sind. Diese Differenzierung ist nach *Ujfalvy* (212)

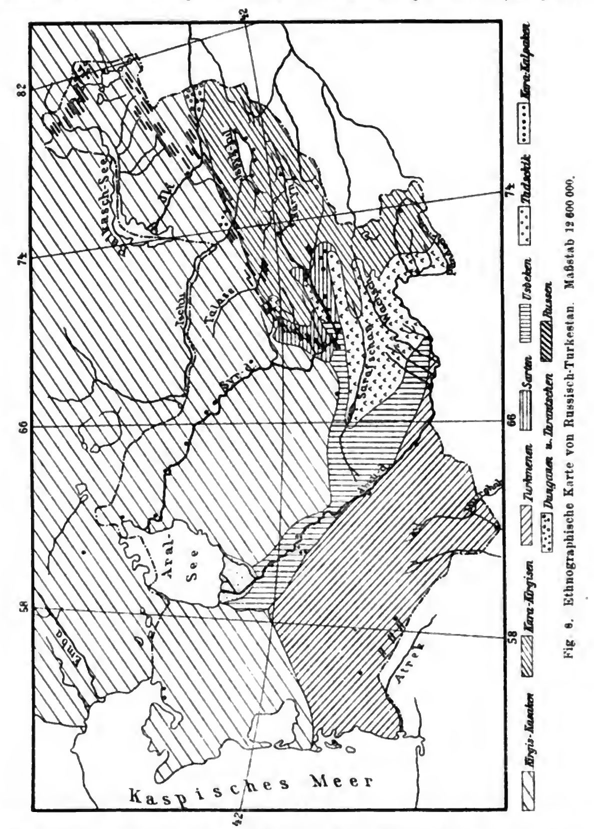


Fig. 8. Ethnographische Karte von Russisch-Turkestan. Maßstab 12 600 000.

eine Folge der verschiedenen historischen Schicksale, aber auch des verschiedenen Milieus der altarischen Bevölkerung. Die ins Hochgebirge geflüchteten und von türkischer Beimischung unberührt gebliebenen Arier er-

fuhren hier eine natürliche Auslese sowohl in physischer Hinsicht durch Ausbildung eines besonderen „alpinen“, hochgradig brachykephalen Typus, als auch psychisch, indem sich gerade die tüchtigsten Eigenschaften, Unabhängigkeitssinn, Ehrlichkeit, Gastfreiheit und Fleiß, vererbten und verstärkten. In der Ebene und in den Vorbergen, wo sie bald unter drückende Fremdherrschaft gerieten, Plünderungen und Raubzügen ausgesetzt waren, entwickelten sie die Eigenschaften, die sie für das Leben in der Fremdherrschaft tauglich machten; hier sind sie falsch und diebisch, ihre Sitten und Gebräuche unterscheiden sich kaum mehr von denen ihrer Herren, der Usbeken und Sarten, und ihr Typus ist durch Vermischung mit Persern, Arabern und Türken verwischt. Diese, einen persischen Dialekt sprechenden Tadshik bewohnen die breiten Täler des westlichen Buchara und der Provinz Śamarkand, die Täler und Städte von Ferghana stets nur als ansässige Landbauern und sind als die ältesten Träger der Tradition der Bewässerungstechnik von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung. Die von ihnen psychisch und physisch abweichenden Bergtadshik im oberen Sarafschangebiet und in den westlichen Pamirgebieten Karategin und Darwas sprechen wohl gleichfalls persische Dialekte, aber ohne türkische und arabische Lehnwörter, ihre Brachykephalie ist noch ausgesprochener, Sitten und Gebräuche ursprünglicher, die Erinnerung an die Zarathustralehre trotz ihrer Zugehörigkeit zur Sunna noch recht lebhaft. Als fleißiges, intelligentes und ehrliches, an seiner Heimat mit wahrer Liebe hängendes Bergvolk (*R. v. Klebelsberg* vergleicht sie mit den Tirolern) bilden diese Bergtadshik das ethisch höchststehende Element der Bevölkerung Turkestan. Ihnen stehen im Typus wie auch psychisch und in ihren Gebräuchen nahe die eigentlichen Pamirtadshik oder *Galtschas*, die etwa 20000 ansäßigen Bewohner der Täler von Schugnan, Wachan, Roschan und Garan im Pamir und im Jagnobtal des Sarafschangebiets, denen *Olufsen*, *Schultz* und *Bobrinsskij* (245, 245 a, 246) eingehende Studien gewidmet haben. Als der älteste und von allen fremden Einflüssen unberührt gebliebene Rest der arischen Urbevölkerung sprechen sie die vom Persischen grundverschiedenen, von *Tomaschek* so genannten Pamirdialekte und sind zum Teil noch ismaelitische Mohammedaner.

Kirgiskasaken und Karakirgisen (247). Unter den an Zahl weit überwiegenden Angehörigen türkischer Völker haben sich reinere anthropologische Typen nur bei den Nomaden erhalten. Das wichtigste Element bilden die Kirgisen, unter welchem Namen freilich auch wieder zwei Völker zusammengefaßt werden, denen aber der Nomadismus gemeinsam ist und die in der Statistik nicht getrennt erscheinen: die Kasaken oder Kirgiskasaken der ebenen Steppe und die Karakirgisen oder Buruten der Gebirge. Erstere bilden das vorherrschende Element in Śyr-darja bis zum Amu und in Śemirjetschie, 1897 ohne Buchara etwa 1,57 Millionen an Zahl, letztere sind über den ganzen Tianschan und das Pamir-Alai-Gebiet verbreitet; ihre Zahl dürfte in Russisch-Turkestan $^1/_2$ Million nur wenig überschreiten. Mehr als bei andern türkischen Völkern hat sich bei den Kirgisen noch die alte Gliederung in Horden und Stämme auch im Bewußtsein des einzelnen erhalten (248). Von den seit Beginn des 17. Jahrhunderts zur Ausbildung gelangten drei Horden bewohnt die Große Horde in Turkestan weite Flächen vom Karatau im N bis zum Śyr

und Tschirtschik, die mittlere das nördliche Tianschanvorland, die kleine den nördlichen Teil von Kysyl-kum. Mit der Zeit zerfiel jede Horde in Stämme, diese in Geschlechter und weiter in kleinere blutsverwandte Gruppen oder Aule; in dieser Auflösung des alten Stammesverbands traf die Kirgisen die russische Okkupation. Infolge geringer Beimischung nichttürkischen Blutes tragen alle Kirgisen trotz mannigfachen Verschiedenheiten doch gewisse, leicht erkennbare mongoloide Merkmale, die bei den übrigens höher gewachsenen, kräftigeren und dunkleren Karakirgisen deutlicher ausgeprägt sind. Auch die vielen asiatischen Steppenbewohnern und Nomaden ziemlich gleichmäßig eigentümlichen Eigenschaften: Lebhaftigkeit, Gastfreiheit, Sorglosigkeit, große Empfänglichkeit für äußere Eindrücke, Hang zum Luxus und zur Unmäßigkeit, die hochgradige Neigung zu oft unbewußter Lügenhaftigkeit und andere, sind beim Karakirgisen stärker entwickelt. Ihre Sprache gehört nach *Radloff* zum westlichen Zweig des türkischen Sprachstammes, ist aber reich an Lehnwörtern und dialektischen Verschiedenheiten. Die natürliche Intelligenz ist nicht gering, aber der Bildungsgrad außerordentlich tief. Eine sympathische Seite ist die Vorliebe für Dichtung und Musik. Die Religion der Kirgisen ist ein recht laxer, von vielen Resten des Schamanentums durchsetzter sunnitischer Mohammedanismus. Der Lebensweise entspricht auch die viel freiere Stellung der Frau, der ja der weitaus größere Teil der Arbeit zufällt, und das innige Familien- und Zusammengehörigkeitsgefühl. An die Zeiten der gentilizischen Organisation erinnert das Bestehen eines gewissen Adelstandes, der sogenannten Weißen Knochen (Ak-ŝijuk), bei den Kasaken, denen die große Masse der Schwarzen Knochen (Kara-ŝijuk) als der ehemaligen Untertanen gegenübersteht; aber diese Unterscheidung hat unter der russischen Herrschaft fast jede Bedeutung verloren. Schärfer erhalten ist dieser Klassengegensatz noch neben der administrativen Gliederung bei den Karakirgisen, wo die große Masse oder Fukara in nahezu leibeigenem und Schutzverhältnis unter die „Manapen", die Häuptlinge und Volksrichter, aufgeteilt war, die aber ohne Rücksicht auf ihre Herkunft gewählt wurden und ihre Stellung bis in die jüngste Zeit zur Beraubung und Übervorteilung ihrer „Untertanen" mißbraucht haben.

Den Kirgisen nächstverwandt sind die **Usbeken,** die in Chiwa und Buchara den herrschenden Volksstamm bilden und auch in Ŝamarkand noch über die Hälfte der Bevölkerung ausmachen. Doch bedeuten sie eigentlich mehr einen historisch-politischen und sozialen als einen ethnographischen Begriff, indem sich als Usbeken heute meist nur die herrschenden Klassen der beiden Vasallenstaaten fühlen, und auch hier haben sie durch iranische Einflüsse eine Abschwächung ihres mongolischen Typus erfahren. In Ferghana sind sie von den dortigen Sarten kaum zu unterscheiden. Aus der Zeit der nomadisierenden Lebensweise ist den Usbeken die Gliederung in Stämme und Familien geblieben, auch ein gewisser Hang zum Halbnomadentum; die nahe Verwandtschaft mit den Kirgisen verrät sich in den vielen, beiden gemeinsamen Stammesnamen und Charaktereigenschaften. Der ursprüngliche kriegerische und grausame Sinn hat sich aber durchaus beruhigt; der überwiegende Teil ist zur Seßhaftigkeit gelangt, besitzt aber wenig Eignung zu besseren Wirtschaftsformen. Den unter ihnen wohnenden Tadshik gelten sie daher mit Recht als Barbaren.

Tabelle VI

Verteilung der Bevölkerung nach Nationalitäten

Volk	Transkaspien		Śyr-darja		Śamarkand		Ferghana		Śemirjetschie		Chiwa		Buchara		Turkestan	
	Taus.	%	Taus.	%	Taus.	%	Taus.	%	Taus.	%	Taus. ca.	%	Taus. ca.	%	Taus.	%
1897																
Kirgisen	75	19,1	952	65,1	71	8,2	260	16,6	791	80,1	17	3	4	—	2170	28
Sarten	1	0,3	302	20,4	68	7,9	1074	68,3	15	1,5	—	—	500	27	1960	25
Usbeken	—	—	64	4,3	450	52,3	20	1,3	—	—	340	66	900	50	1774	23
Turkmenen	250	65,5	—	—	—	—	—	—	—	—	140	27	50	3	440	6
Kleinere Turkvölker	5	1,4	98	6,6	1	0,1	106	6,3	69	6,9	20	4	—	—	299	4
Mongolische Völker	—	—	—	—	—	—	1	0,2	17	1,7	—	—	—	—	18	2
Tadshik und Iranier	6	1,7	7	0,4	245	28,5	97	6,2	—	—	—	—	350	19	705	9
Russen	33	8,7	45	3,0	14	1,6	10	0,6	95	9,7	4	—	12	1	210	3
Andre Europäer	11	2,9	5	0,1	3	0,4	3	0,2	1	0,1	—	—	—	—	23	—
Juden	1	0,4	5	0,1	8	0,9	1	0,2	—	—	—	—	—	—	15	—
Summa	382	—	1478	—	860	—	1572	—	988		ca. 520	—	ca. 1800	—	ca. 7600	—
1911																
Kirgisen	88	18,6	1138	62,7	77	8,0	320	15,6	856	71,4	17	3	4	—	2500	28
Sarten	1	0,2	360	19,8	74	7,8	1391	68,2	20	1,7	—	—	500	27	2346	26
Usbeken	—	—	77	4,2	490	51,0	25	1,2	—	—	340	66	900	50	1832	20
Turkmenen	290	61,7	—	—	—	—	—	—	—	—	140	27	50	3	480	6
Kleinere Turkvölker	9	2,0	118	6,5	1	0,1	142	7,0	95	7,9	20	4	—	—	385	4
Mongolische Völker	—	—	—	—	—	—	1	0,05	22	1,7	—	—	—	—	23	2
Tadshik und Iranier	25	5,1	8	0,5	281	29,3	118	5,8	—	—	—	—	350	19	782	9
Russen	42	8,8	103	5,6	23	2,4	34	1,6	205	17,1	—	—	15	1	427	5
Andre Europäer	15	3,2	6	0,4	2	0,2	4	0,2	2	0,2	4	—	—	—	29	—
Juden	2	0,4	6	0,4	12	1,2	7	0,3	—	—	—	—	—	—	27	—
Summa	472	—	1816	—	960	—	2042	—	1200	—	ca. 520	—	ca. 1800	—	8830	—

Für die fünf russischen Provinzen ergibt sich der Anteil der einzelnen Völker in Prozent wie folgt:

	Kirgisen	Sarten	Usbeken	Turkmenen	Kleinere Turkvölker	Mongolische Völker	Tadshik und Iranier	Russen und Europäer Juden
1897	40,8	27,6	10,1	4,7	5,3	0,3	6,8	4,3
1911	38,2	28,5	9,1	4,5	5,6	0,3	6,7	7,0

Turkmenen. Den Usbeken verwandt und benachbart sind die Turkmenen, das herrschende Volk westlich vom Amu, also in Transkaspien und im westlichen Teil von Chiwa. Fast noch schärfer als bei den Kirgisen hat sich bei ihnen die Gliederung in Stämme erhalten; die bedeutendsten in der Südhälfte ihres Verbreitungsgebietes sind die Tekke in den Oasen am Nordrand des Kopet-dagh, die Śaryken längs des Murghab, die Śaloren bei Śerachs, die Ersari am oberen Amu und die Jomuden in Chiwa und am Śumbar und Atrek. Gegenüber den wenig zahlreichen, von fremden Einflüssen wenig berührten und rein türkisch gebliebenen Turkmenen in ihrer angeblichen Heimat, im nördlichen Teil von Transkaspien und auf Mangyschlak, deren Charakter und Lebensweise *Karutz* ausführlich geschildert hat (249), haben die an Persien angrenzenden Stämme durch den Jahrhunderte fortgesetzten Weiberraub und die Sklaveneinfuhr eine weitgehende Annäherung an den iranischen Typus erfahren. Diese Turkmenen (250) sind daher große und ebenmäßig gewachsene, schöne und kräftige Menschen von hellgelber Farbe, starkem Bartwuchs und dolichokephalem Schädelbau. Auch ihre ethischen Eigenschaften, Offenheit, Kühnheit, Freiheitsliebe, machen sie zu einem der tüchtigsten Bestandteile der turkestanischen Bevölkerung. Die frühere Arbeitsscheu, die die Turkmenen alle Arbeit durch Sklaven und Frauen ausführen ließ, hat sich wesentlich gebessert, seitdem sie unter russischer Herrschaft und nach Aufhebung der Sklavenwirtschaft größtenteils zur Seßhaftigkeit gelangt und zu regelmäßiger Arbeit gezwungen sind. Ihre Sprache ist ein türkischer Dialekt, ihre Religion ein höchst laxer sunnitischer Mohammedanismus. Als echtes Steppenvolk lieben sie Musik und Dichtung, aber auch der ästhetische Formensinn ist bei ihnen im Gegensatz zu den andern Völkern Turkestans recht hoch entwickelt.

Die Sarten. Das ethnisch komplizierteste Element sind die Sarten, denen *Ostroumow* (251) eine umfangreiche Monographie gewidmet hat. Die Zählung von 1897 ergab für sie mit etwa 960 000 Köpfen in den drei Kernprovinzen eine sicher zu niedrige Ziffer, da zu ihnen auch ein großer Teil der einfach als Türken registrierten Stadtbewohner zu rechnen ist. In Buchara sollen ihrer nach einer ganz unmaßgeblichen Schätzung etwa ½ Million wohnen. Aber der Begriff „Sart“ ist heute ethnisch überhaupt nicht mehr zu fassen. Sowohl Russen wie Kirgisen verstehen darunter vielfach alle türkisch sprechenden Städtebewohner; der Name (= Seßhaft) findet sich schon im 11. Jahrhundert und ist nach *Radloff* indischer Herkunft, so daß es sich nur um eine soziale, keine ethnographische Bezeichnung handelt. Entstanden ist diese

Bevölkerungsgruppe eben in den Städten als den Plätzen der stärksten Rassenmischung aus der Überlagerung der arischen Urbevölkerung durch die späteren türkischen, arabischen und mongolischen Eroberer. Aber auch der Usbeke ist überall dort, wo er in Berührung mit dem Tadshik seßhaft geworden, mit der Zeit Sarte geworden; ja sogar Kirgisen, die sich in Städten niedergelassen haben, werden nach einigen Generationen als Sarten bezeichnet. Aber davon abgesehen ist bei dieser Mischung doch das arische Element das stärkere gewesen, und der leicht erkennbare Typus des Sarten: mittelhoher Wuchs, dunkelbraune Gesichtsfarbe und überhaupt dunkle Komplexion, Subbrachykephalie, längliches Gesicht ohne vorstehende Backenknochen, meist starker Bartwuchs und Neigung zur Fettleibigkeit, zeigt ein Überwiegen der dem Tadshik eigenen Merkmale, namentlich in den südlichen Landesteilen. Ihre Sprache ist ein türkischer Dialekt. In ihrem Auftreten und in der peinlichen Befolgung aller Gebote des Glaubens und der Sitte sind die Sarten die echten Orientalen, aber es ist dies nur der Deckmantel einer im Grunde genommen rein praktisch veranlagten, nur auf Gewinn und Genuß bedachten, anschmiegsamen, feigen und kriecherischen, innerlich falschen Natur. Das harte Urteil, das viele Kenner des Landes, wie *F. v. Schwarz*, über den Sarten fällen, die ihn als Ausbund moralischer Verkommenheit schildern, hat namentlich für den handel- und gewerbetreibenden Städter Geltung; freilich ist dieses Wesen vorwiegend eine Folge der vielhundertjährigen Knechtschaft.

Kleinere Völker. Unter den kleineren Turkvölkern stehen die *Karakalpaken* (= Schwarzmützen) am unteren Amu-darja und in versprengten Gruppen am Sarafschan, im Innern von Ferghana und in Buchara wahrscheinlich den Kasaken ziemlich nahe, ein recht rätselhafter Volksstamm, der erst nach langen Wanderungen in seine heutigen Wohnsitze und hier zur Seßhaftigkeit gelangt ist; sie sind ein kräftiger, arbeitsamer und sehr friedfertiger Menschenschlag, der freilich durch die lange Abhängigkeit von den Usbeken gelitten hat. Auch die *Kiptschak* im Kokanerkreis von Ferghana gehören zu den nächsten Verwandten der Usbeken. Ein Mischvolk von Iraniern, Türken und andern Elementen und daher den Sarten physisch sehr nahestehend sind die *Tarantschen* (252), die von der chinesischen Regierung aus Ostturkestan im Gebiet von Kuldsha angesiedelt wurden und nach dessen Rückgabe an China nach Semirjetschie auswanderten, wo sie in den Kreisen Dsharkent (im Ilibecken) und Wjernij als Bauern wohnen. Sie berühren sich hier mit den *Dunganen*, die sprachlich die einzigen in größerer Zahl vorkommenden Vertreter der Mongolen im engeren Sinne, aber wahrscheinlich auch nur sinisierte Türken sind und nach 1880 aus China auf russisches Gebiet übertraten. In allen Städten Turkestans wohnen ferner an die 20000 Tataren, die zumeist als Händler von der unteren Wolga erst in jüngster Zeit eingewandert sind, dann einige hundert Perser, Araber, Inder, endlich zahlreiche sogenannte bucharische Juden, die möglicherweise auf Einwanderer aus dem babylonischen und assyrischen Exil zurückgehen, jedenfalls aber ein uraltes, früher grausam unterdrücktes Bevölkerungselement darstellen, das heute von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist.

Die russische Kolonisation (253—259) setzte gleichzeitig mit der Eroberung des Landes ein und bezweckte zunächst die Ansiedlung von Grenzschutz-

truppen. So entstanden die Kosakendörfer am unteren Śyr, am Issyk-kul und namentlich längs der neuen Poststraße von Wjernij nach Śergiopol von 1847—1867. Aber diese Ansiedlungen ergaben wie überall im asiatischen Rußland recht unbefriedigende Resultate. Die Kosaken erwiesen sich als schlechte Wirtschafter, und da ihnen vielfach schon bewässertes Land zugeteilt worden war, gab es überdies beständige Landstreitigkeiten mit den Eingeborenen. 1868 begann die erste bäuerliche Ansiedlung und damit die Bildung der heute noch blühenden Dörfer in Śemirjetschie in Gegenden ohne ältere Eingeborenensiedlungen und unter Verhältnissen, die denen der Heimat recht ähnlich waren. Viel später folgten erst Kolonistendörfer in den andern Provinzen. Aber diese ältere kolonisatorische Tätigkeit trug einen ganz planlosen Charakter und führte teils durch den Mangel an bewässertem Land und geeigneten Vorkehrungen und Voruntersuchungen, teils wegen der Kapitallosigkeit der Ansiedler zu beständigen Mißhelligkeiten. Häufig kam es vor, daß Kolonisten sich bei eingeborenen Besitzern oder bei den Nomaden zur Pacht gaben, um ihr Dasein zu fristen. Daher wurde durch 15 Jahre die Einwanderung für ganz Turkestan sogar verboten, was freilich viele nicht hinderte, auf eigene Faust als sogenannte Śamowolzi hier eine neue Heimat zu suchen. Besondere Schwierigkeiten ergaben sich dort, wo das Klima den Ackerbau ohne Bewässerung unmöglich macht, also in den ebenen Strichen von Śamarkand, Śyr-darja und Ferghana, und es ist bezeichnend für die geringe Eignung der Russen für die Bewässerungswirtschaft, daß die freiwillig entstandenen Siedlungen in den östlichsten Teilen von Ferghana und in der Vorhügelzone von Śyr-darja gelegen sind, also in den feuchteren und kühleren Teilen, wo sie die ihnen am besten zusagenden klimatischen und landwirtschaftlichen Bedingungen vorfanden. Nach mancherlei provinziellen Verfügungen wurde 1910 durch Aufhebung des bisher den Nomaden gewährten Nutzungsrechtes über alles unbewässerte Land ein Überblick über alles noch für Siedlungszwecke verfügbare Land geschaffen. Insgesamt bestanden 1911 326 Russendörfer mit rund 250 000 Seelen, wovon auf die Provinzen Śemirjetschie und Śyr-darja 155 bzw. 108 Dörfer mit 175 000 bzw. 46 000 Köpfen kamen. Darunter befinden sich auch die von deutschen Kolonisten aus den Wolgagegenden und dem Kaukasus gegründeten Dörfer südlich von Aulieata am Oberlauf des Talass und nördlich und südlich von Taschkent. Mit der Bevölkerung der russischen Städte, unter der sich gleichfalls nicht wenige Deutsche, meist aus den baltischen Ländern, befinden, kommt man zu einer Gesamtsumme des russischen oder besser europäischen Elements in Turkestan von kaum ½ Million, der über 8 Millionen Eingeborene gegenüberstehen.

Verschiebungen des Bevölkerungsanteils der einzelnen Völker. Der Vergleich der für 1897 und 1911 ermittelten Zahlen zeigt keine wesentlichen Veränderungen des prozentuellen Anteils der einzelnen Völker an der Gesamtbevölkerung. Die Zahl der Russen hat sich allerdings mehr als verdoppelt, weniger durch bäuerliche Kolonisation als durch Zuwanderung nach den Städten, ist aber, wie gesagt, noch immer eine verschwindende Minderheit. Der gegenwärtig größere Anteil der Sarten gegenüber 1897 ist wohl weniger durch ihre größere natürliche Vermehrung, als durch den andauernden Sartisierungsprozeß zu erklären, der auf Kosten der nach den Städten wandernden und

hier in der Masse der Sarten aufgehenden Kirgisen und Usbeken vor sich geht. Nicht unbeträchtlich vermehrt hat sich die Zahl der Juden durch Zuwanderung aus dem europäischen Rußland.

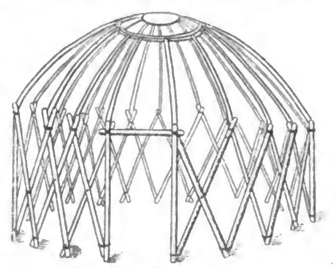
C. LEBENSWEISE UND SIEDLUNGSFORMEN.

Geographische Momente. Weit mehr als historische und ethnographische Momente bestimmt in Turkestan die Natur des Landes Wohnweise und Lebensformen der Eingeborenen, derart, daß sich bei ihnen heute nur zwei grundsätzliche Gegensätze der Lebensweise finden, die bodenstete, seßhafte und die bodenvage, nomadisierende. Zwischen beiden beginnt sich in der Gegenwart mit dem zunehmenden Übergang zur Seßhaftigkeit als Übergangsform ein Halbnomadentum zu entwickeln, während die jüngsten türkischen Einwanderer, die Usbeken, eben erst daran sind, von der halbnomadisierenden zur seßhaften Lebensweise überzugehen. Alleinbestimmend sind die geographischen Momente auch für die Lage und Verteilung der Wohnstätten, wobei dem klimatischen Charakter des Landes entsprechend das Vorhandensein oder Fehlen von Wasser, Holz und Futter für die Dörfer und Gehöfte des Bauers nicht minder als für das bewegliche Zelt des Nomaden maßgebend ist. Als durchaus fremdes Element kommt endlich der russische Kolonist hinzu, dessen Dörfer und Städte in Anlage und Hausformen den Siedlungen der Eingeborenen ebenso fremd gegenüberstehen wie die Volkscharaktere dieser beiden Elemente.

Die nomadische Lebensweise. In typischer Form ist das Nomadentum innerhalb der Grenzen von Russisch-Turkestan nur noch bei den beiden Zweigen der Kirgisen entwickelt, und zwar als Hirtennomadentum. Ihr Wandern vollzieht sich nach festen Regeln und auf bestimmten Wegen, die durch die Abgrenzung der Weidebezirke nach Herkommen und Tradition, durch die Gliederung in Geschlechter und Familien, aber auch durch die Natur der Wanderbezirke bestimmt sind. Jede Menschengruppe oder jeder Aul, dessen Glieder durch Blutsverwandtschaft verbunden sind, zieht daher unter Führung seines Aul-Akšakal Jahr für Jahr denselben Weg, macht bei denselben Brunnen, Quellen oder Flüssen Halt und kehrt im Winter nach denselben Plätzen zurück. Die Karakirgisen (260) verlassen mit Eintritt des Frühlings mit ihren von der langen Hungerzeit herabgekommenen Herden den Fuß des Gebirges oder die geschützten Täler am Gebirgsrand, wandern in die Vorhügelzone hinein, wo in den Frühjahrsquartieren (Koktëu) in primitiver Weise der Anbau von etwas Getreide besorgt wird, und gehen dann, der aufwärtssteigenden Schneegrenze folgend, in kurzen Tagesmärschen und in mehreren Etappen, deren Länge sich nach der Größe der Herden und der Güte und Ausdehnung des Weidebodens richtet, bis ins Hochgebirge hinauf, wo sie über der Waldgrenze, mit Vorliebe auf den weiten Syrtflächen, im Pamir bis zu Höhen von 4800 m, die meist nur wenige Wochen dauernden und in der Regel mehreren Aulen gemeinsamen Sommerlager (Dshailau) beziehen (Taf. IX, 1). Noch vor Einbruch des Herbstes erreichen sie wieder zur Erntezeit ihre Herbstquartiere (Kusëu) und Felder, die unterdessen der Obhut verarmter, herdenloser Sippengenossen anvertraut waren und wo die

Herbstregen auch wieder frisches Gras haben aufsprießen lassen. Einfallender Schnee treibt sie in die Winterlager zurück, die in der ebenen Steppe über weit größere Flächen verstreut sind als die Sommerlager. Nur im Pamirgebiet vollzieht sich die Wanderung bisweilen in umgekehrter Richtung, wo die schneefreien, sonnigen Hochflächen als Winterweiden dienen, während die tieferen Täler in mächtige Schneemassen gehüllt sind.
Die Kasaken der ebenen Steppe bevorzugen als Winterquartiere flache, windgeschützte Mulden mit reicherem Brennmaterial und Vorrat an Futter oder den schützenden Kamyschgürtel der Flüsse. Als Wander- und Weidegebiet stehen ihnen natürlich weit größere Räume zur Verfügung, wenn auch diese durch die zunehmende russische Kolonisation etwas eingeschränkt worden sind; nicht selten ist es, daß Kirgisen des nördlichen Kara-kum (am Aralsee) bis in die Vorberge des nördlichen Tianschan oder ins westliche Sibirien ins Dshailau gelangen, so daß dieses bis zu 1000 km von den Winterlagern entfernt ist. In der Regel geschieht die Wanderung von S nach N und umgekehrt im Winter. Der Ackerbau spielt bei der Länge dieser Wanderungen natürlich eine geringere Rolle als bei den Bergkirgisen.

Das Kirgisenzelt. Die Wohnstätte der Kirgisen ist die Filzhütte oder *Jurte* (das Wort bedeutet eigentlich Wohn- oder Weidegebiet und wurde von den Russen auf die Wohnung übertragen), wohl eine der ingeniösesten und auf uralter Erfahrung beruhende Erfindung primitiver Völker, die in fast gleicher Form allen Nomadenvölkern Zentralasiens und Sibiriens gemeinsam ist, eine bienenkorbförmige Hütte von kreisrundem Grundriß, aus einem Gestell von nach oben hin gekrümmt zusammenlaufenden, rot gestrichenen Stangen von Weiden- oder Pappelholz, die oben durch einen Radkranz zusammengehalten werden und nach unten auf in Scharnieren zusammenlegbaren Holzgittern aus Weidenstäben aufsitzen (Fig. 9). Über dieses Gerüst werden mehrere abgepaßte Filzdecken (Kaschmá) gebreitet und mit Stricken so verbunden, daß sie die ganze Hütte fest umschließen und nur eine Öffnung für die Türe und oben einen Abzug für den Rauch freilassen. Im Sommer werden die Filze durch Rohrmatten ersetzt. Die Höhe einer gewöhnlichen Jurte beträgt meist 3—4 m, der Durchmesser 6—8 m, doch können beide innerhalb gewisser Grenzen modifiziert werden; bei starkem Sturm wird eine breitere und niedrigere Aufstellung gewählt. Aufstellung und Abbrechen einer Jurte erfordert kaum mehr als eine halbe Stunde und obliegt natürlich den Frauen. Die Inneneinrichtung hängt vom Vermögen des Besitzers ab. In der Mitte dient eine flache Vertiefung im Boden als Feuerstätte, wobei oft nur der lufttrockene Auswurf der Herden (Kisjak) als Brennmaterial dient; darüber hängt ein riesiger, selten gereinigter Kessel. Den Boden decken zum Teil Filze oder Teppiche, an den Seiten stehen die den Hausrat bergenden, oft schön mit Beschlägen verzierten Truhen, Geschirre mit Nahrungsmitteln, namentlich den verschiedenen Molkereiprodukten, Metallkannen, Ledereimer, Sättel, kurz das ganze, recht einfache Hausinventar. In der Regel stehen mehrere Jurten, drei bis sechs, in einer Gruppe nebeneinander und bilden einen Aul. In manchen wasser- und grasreichen Tälern aber stößt man auf fast ununterbrochen aneinander gereihte Aule. Im Großen Alaital beträgt ihre Zahl viele Hundert. Bemerkenswert ist, daß die Bienenkorbform der Jurte nicht nur bei den einfachen Grab-


Fig. 9. Skelett einer Jurte.

mälern der Kirgisen, sondern auch in den künstlerisch vollendetsten Bauten der mongolischen Periode, wie dem berühmten Gur-Emir in Samarkand, wiederkehrt.
Da die Jurte auch im Winter warm hält, dient sie in der Regel auch als Winterwohnung, wobei dann ringsum etwas Erde oder Schnee an die Außenwände gescharrt wird. Die Herden bringen auch den Winter im Freien oder in Kamyschunterständen zu und suchen sich durch Scharrfutter zu erhalten. Bei den Karakirgisen, namentlich solchen, die über größere Flächen Kulturlandes verfügen, sind als Winterwohnungen (Kalau, Simowki der Russen) Lehmhütten mit flachem Dach von ähnlicher Art wie bei der seßhaften Bevölkerung üblich. In dem Maße, als der Kirgise, namentlich am Gebirgsrand, wo künstliche Bewässerung oft kaum erforderlich ist, zum Ackerbau und zur Seßhaftigkeit übergeht, werden auch diese Wohnungen fester und besser. Denn das Nomadentum ist ja keineswegs, wie oft behauptet wird, der Ausfluß einer unbezähmbaren Wanderlust und eines unbändigen Freiheitsgefühls, sondern der bitteren Notwendigkeit. Aber erst die Inangriffnahme der Lösung der Landfrage und die Zuteilung von Land unter gleichen Bedingungen wie bei den russischen Kolonisten hat es den Kirgisen in größerer Zahl ermöglicht, die nomadisierende Lebensweise aufzugeben (261).

Halbnomadentum bei Kirgisen, Usbeken und Turkmenen. Die geringere Entfernung der Winterquartiere von den Sommerlagern hat das Aufkommen eines Halbnomadentums namentlich bei den Karakirgisen begünstigt, so daß im östlichen Teil von Ferghana, im östlichen Karategin und am Westende des Alaitales es bereits Dörfer gibt, die ausschließlich von kirgisischen Halbnomaden bewohnt sind. Die Regel ist diese Lebensweise bei den Usbeken, soweit sie nicht ganz seßhaft sind, z. B. am mittleren Amu-darja, und bei vielen Turkmenen der Oasenzonen. Aber auch dort, wo diese bereits gänzlich zum Feldbau übergegangen sind, sind die Jurten, in Gruppen zwischen den Gärten und Feldern stehend, ihre Wohnstätte geblieben; doch ist ihre Einrichtung und der ganze Hausrat viel einfacher als bei den Kirgisen, am dürftigsten bei den in kleinen Gruppen die Sandwüste durchziehenden nomadisierenden Turkmenen. Diese Armut war es wohl auch, neben der angeborenen Arbeitsscheu, die die Turkmenen zwang, durch Raubzüge sich ihren Unterhalt zu schaffen.

Das turkestanische Haus. Wo immer Wasser und Boden es erlauben, finden wir die Bevölkerung Turkestans welchen Stammes immer in ansässiger Lebensweise, zumeist in Dörfern (Kischlak) zusammengedrängt, seltener in Einzelhöfen. Das turkestanische Hofhaus ist nur eine wenig veränderte Abart des über den ganzen islamitischen Orient verbreiteten Typus und kehrt daher bei allen Stämmen in fast der gleichen Bauweise, wenn auch recht mannigfaltiger Anordnung der Räume, wieder (Fig. 10 a und b). Fast allgemein ist die Trennung der nach vorne gegen die Straße zu gelegenen Männer-, Wirtschafts- und Gasträume (taschkar) von den durch eine über mannshohe Mauer abgeschlossenen Frauenräumen (itschkar), die nur dem Hausherrn oder den nächsten Verwandten zugänglich sind und meist auch Gärten enthalten. Beide Teile öffnen sich mit umlaufenden, von Holzsäulen getragenen, offenen Veranden um je einen viereckigen Hof, während sie nach außen die kahlen, fensterlosen und bis 1 m dicken Mauern kehren. Das Baumaterial ist, abgesehen von den ganz oder teilweise aus Stein gefügten Häusern der pamirischen Bergbewohner, überall das gleiche: der ungebrannte, an der Sonne getrocknete Löß oder Lößlehm (turpak), dem Häcksel beigemischt ist, um die Bindung zu erhöhen, und mit dem die Zwischenräume zwischen den hölzernen, mit Querbalken verbundenen Stützpfeilern ausgefüllt werden. Die Innenräume erhalten daher das Licht bloß von der Hofseite durch glaslose Läden. Die Decke besteht aus dünnen, durch Kamyschgeflecht verbundenen Stangen, über die gleichfalls Rohr und dann eine Lehmschicht, oft auch Rasenziegel, gebreitet werden, um gegen Regen abzudichten. So entsteht das für den ganzen Orient charakteristische flache Dach. Die Verbindung des Hausinnern mit der Straße vermittelt ein enges Pförtchen, das wohl noch ein Pferd, nicht aber die landesübliche Arba passieren kann, die daher draußen stehen bleibt.

Die Innenausstattung und Einrichtung, über die *Olufsen* (262) zahlreiche Einzelheiten berichtet, ist meist recht dürftig. In reicheren Häusern findet man wohl eine schöne Holzplastik und Schnitzereien an den die Veranden abteilenden Holzsäulen, bisweilen auch geschnitzte Holzdecken, die aus gestampftem Lehm bestehende Diele ist oft mit wertvollen Teppichen, meist aber mit Filzen oder Matten belegt; ein besonderer, reicher ausgestatteter Raum dient für die Aufnahme männlicher Gäste. Öfen fehlen stets; ihre Stelle nehmen offene Herdstellen ein, über die ein niedriges, überdecktes Taburett (śandal) gestellt wird, wodurch eine Heizvorrichtung für die herumkauernden oder herumliegenden Bewohner geschaffen ist. Stühle und Tische sind wegen der hockenden oder sitzenden Körperhaltung überflüssig, größerer Bequemlichkeit dienen die auch in allen Kaufläden und Teehäusern üblichen niedrigen, tragbaren, hölzernen, mit Filzen oder Teppichen belegten Plattformen. Der Hausrat steht in verzierten Truhen längs der Wände. In der Nähe russischer Städte haben sich wohl schon gewisse Reformen durchgesetzt, Fenster, Stühle, Tische und manches europäische Einrichtungsstück Aufnahme gefunden; meist aber verstärken Schmutz, Ungeziefer und der Mangel jedes Komforts den ungünstigen Eindruck des Innern der sartischen Häuser.

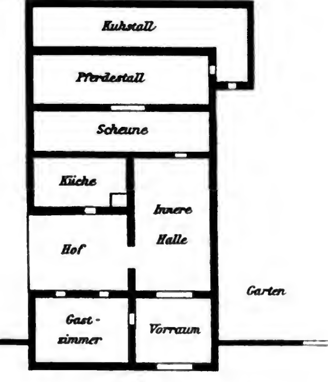


Fig. 10a. Plan eines Tarandshihauses in Śundkar (nach *Prinz*).

Eine namhafte Abweichung von dem üblichen orientalischen Haus zeigen die kleinen, schmucklosen Hofhäuser der Tadshik, die unter anderen *Iwanow, Olufsen* und *Schultz* geschildert haben. Gewöhnlich sind hier zahlreiche kleine Kammern, Ställe und sonstige Nebenräume um einen großen zentralen Herdraum (Kahun = Küche) angeordnet; durch die Mitte führt ein enger Korridor. Im Sommer wohnen aber die Tadshik ähnlich den andern Stämmen vorwiegend in den offenen, den Hof umgebenden Hallen und Terrassen. Wegen Platzmangels ist die ganze Anlage weit weniger ausgedehnt und geräumig als in der Ebene, trotz aller Armut aber zeigt sich überall das Bestreben nach möglichster Behaglichkeit, Schönheit und Geschmack.

Fig. 10b. Plan eines sartischen Hauses.

Dörfer und Einzelhöfe. Schon die Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Betriebsformen von der Wasserwirtschaft zwingt die seßhafte Bevölkerung, sich in geschlossenen Dörfern zusammenzutun. Von der Ferne gesehen hebt sich der meist recht volkreiche und ausgebreitete Kischlak mit seinen, unter Gärten fast verschwindenden niedrigen Lehmhäusern als grüner Fleck recht anmutig aus der Landschaft heraus. Im Innern freilich machen

die winkeligen, krummen und schmutzigen Gäßchen, lange enge Korridore zwischen fensterlosen Lehmmauern, einen recht abstoßenden Eindruck; fast stets durchrieselt sie ein Kanal, von dem Abzweigungen in die Höfe geleitet sind. Das Hauptgebäude des Dorfes ist das nie fehlende Teehaus, Tschaichaná, wo der Sarte den größeren Teil des Tages verbringt. Lage und Grundriß der ländlichen Siedlungen sind in erster Linie vom fließenden Wasser abhängig. Während daher in den Ebenen von Ferghana, die von einem dichten Netz von Kanälen durchzogen sind, in rascher Folge Dorf an Dorf mit unregelmäßigem Grundriß sich reiht, liegen sie schon am Rande des Beckens in weiten Abständen von einander, dort nur, wo ein andauernder Fluß das Gebirge verläßt, und haben dann meist die Form eines weit dahingezogenen Straßendorfes (Taf. IX, 2). In den von Tadshik bewohnten tieferen Talstrecken haben die Dörfer gleichfalls diesen Charakter. Tiefer drin im Gebirge der Pamirgebiete, wo die Anbaufläche schon recht beschränkt ist, liegen die kleinen Dörfer wie in unsern Gebirgen auf Schuttkegeln und Terrassen, seltener auf den Gehängen und fast nie in der Talsohle. Hin und wieder treten hier auch Einzelhöfe auf; oft sind sie ebenso wie die Dörfer nur zur Zeit der Feldbestellung bewohnt und es entwickelt sich ein Halbnomadentum, aber ohne vorherrschende Viehzucht, oder es werden im Spätfrühjahr Weiber und Kinder mit dem spärlichen Viehbestand auf die Bergweiden geschickt, wo sie einfache Steinhütten (Jailak) beziehen, während die Männer im Tal beim Feldbau zurückbleiben.

Ein besonderer Typus von Einzelsiedlungen ist für große Teile der von Usbeken bewohnten Oase von Chiwa charakteristisch. Ihre Gehöfte (Kurgantschá) sind von hohen Mauern mit breitem, überdachtem Tor und Ecktürmchen umschlossen, die das Hofhaus, ausgedehnte Gärten und Gemüsefelder umgeben. Offenbar ist diese festungsartige Siedlungsform aus dem Schutzbedürfnis der Ansässigen gegen die früher üblichen Raubzüge der Turkmenen entstanden.

Die Städte der Eingeborenen. Zwischen Dorf und Stadt besteht wie zumeist im Orient keine scharfe Grenze. Vornehmlich an den natürlichen Verkehrsknotenpunkten oder im Mittelpunkt wasserreicher, fruchtbarer Distrikte haben sich seit alters größere Siedlungen entwickelt, die auch wieder den gemeinorientalischen Charakter tragen. Fast immer liegen im Zentrum die *Basare* (263), ein Gewirr von engen, meist der Hitze wegen mit Holz- oder Schilfdächern überdeckten Gäßchen, an deren Seiten, nach Warengruppen getrennt, die etwas erhöhten und nach der Straße offenen Verkaufsläden oder Werkstätten der Handwerker eng aneinander gereiht sind. Kokan hat nicht weniger als 5000, Margelan an 2000 solcher Läden. Größere Städte haben im Innern der Basarstadt ihren Rigistan, einen großen offenen Platz, den die halbverfallenen und verwahrlosten, aus gebrannten und glasierten Ziegeln erbauten Medshets und Medresseen umgeben und auf dem sich neben einem großen Teil des Marktlebens auch die religiösen Feierlichkeiten und Versammlungen abspielen. Fast immer ist das Basarleben nur auf gewisse Tage der Woche beschränkt, während an den andern Tagen die meisten Läden geschlossen sind. Im Basar kreuzen sich die wenigen Hauptstraßen der Stadt, die in die Karawanenwege des flachen Landes auslaufen. Nur sie sind ver-



1. Kirgisen auf der Wanderung



2. Aschaba, ein Tadshik-Dorf am Nordrand von Ferghana
nach einer Photographie des Verfassers

hältnismäßig breit und belebt, enthalten Teehäuser, Karawanšarais, Teiche und öffentliche Waschanlagen. Die innere Stadt um den Basar ist ein undurchdringliches und unübersichtliches Gewirr von ungepflasterten und daher entweder entsetzlich staubigen oder kotigen, krummen und winkeligen Gäßchen zwischen den kahlen und fensterlosen Hausmauern, meist so eng, daß kaum zwei Arben sich begegnen können, und völlig menschenleer, viele als Sackgassen blind endend. Bauart, Grundriß und Material der Stadthäuser ist das gleiche wie auf dem Lande; daher enthalten auch sie, aber dem Auge von der Straße unsichtbar, Höfe und prächtige Gärten. Fast stets sind die Häuser eingeschossig. Erst im weiteren Umkreis lockert sich das Gewirr der Gassen und die Wohndichte; in einem zweiten Ring schließen sich um die Stadt die Landhäuser und Gärten der Reichen, dazwischen freie Plätze, Karawanšarais, Grabmoscheen (Masare), dann die weiten, entsetzlich öden Friedhöfe; endlich umschließt eine hohe, zinnenbesetzte, von entlang laufenden Plattformen begleitete, aber jetzt meist zerfallene Lehmmauer mit zahlreichen, früher besonders stark ausgebauten Toren die ganze, höchst weitläufige Stadtanlage. Bisweilen liegt noch außerhalb der Stadtmauern ein weiterer Kranz von Feldern und Gärten, der auch wieder von eigenen Lehmmauern umgeben ist.

Diese Weitläufigkeit der Anlage ist auch wieder gemeinorientalisch; sie ist einerseits eine Folge der Bauweise, die vielstöckige Gebäude ausschließt, dann des halbagraren Charakters vieler Stadtbewohner, aber auch der orientalischen Gleichgültigkeit gegen Raum- und Zeitverlust. Weit mehr als die Hälfte des von der Mauer umgebenen Raumes entfällt auf Äcker, Gärten, freie Plätze, Teiche und Friedhöfe. Sichtlich waren solche große Städte ursprünglich auch als befestigte Lager gedacht, die sich auf eine längere Belagerung einrichten mußten. Innerhalb der Mauer, auf einem künstlichen Hügel, liegt auch die von einer eigenen Ringmauer umwallte Burg, der Sitz des Herrschers oder Begs (Urda im Türkischen, Ark bei den Tadshik), die aber weniger der Verteidigung gegen äußere Feinde, vielmehr als Zwingburg gegen die Untertanen diente. So anmutig eine turkestanische Stadt mit ihrem vielen Grün von der Ferne wirkt, so eigenartig der Blick aus der Vogelperspektive, etwa von der Terrasse eines Minaretts oder vom Burghügel in das Gewirr von Straßen, auf die flachen Dächer und in die Innenhöfe ist, so schwer enttäuscht ihr Inneres, und nur das farbenreiche rege Leben des Basars entschädigt einigermaßen für den Mangel jedes ästhetischen Eindrucks. Auch dort, wo sich aus früheren Blütezeiten künstlerisch bedeutsame Gebäude erhalten haben, wie in Šamarkand und Buchara, vermag ihr verfallener Zustand einen reinen und starken Eindruck nicht aufkommen zu lassen.

Periodisch bewohnte Orte. Neben den wenigen großen Städten, die zugleich jeweils die Zentren eines Oasendistriktes sind, gibt es in dichter bewohnten Gegenden, z. B. in Ferghana, noch offene Marktorte, die nur an Basartagen von Menschen erfüllt, aber sonst fast menschenleer sind und nur wenige, dauernd bewohnte Behausungen von ländlichem Charakter enthalten. Sie dienen eben nur als kommerzielle Zentren ihrer näheren Umgebung. Eine andre Form teilweise periodisch bewohnter Orte tritt dort auf, wo die Bevölkerung im Zustand des Halbnomadentums sich befindet. So ist der Ort Tschimbai im Amudelta nur im Winter von den Karakalpaken bewohnt; die ständige Bevölkerung besteht nur aus usbekischen Kaufleuten und Handwerkern. Von der Stadt Karakala in Buchara berichtet *Heyfelder* (264), daß ihre Bewohner zuerst Weideplätze und Äcker den Turkmenen überließen und schließlich die Stadt veröden ließen, so daß sie 1882 zwar völlig gut erhalten, aber leer war. 1888 befand sie sich aber wieder im Besitz der Göklanturkmenen.

Stadtlage und Stadtzahl. Die Auswahl der Stadtlage war in den meisten Fällen beschränkt und von der Natur deutlich vorgezeichnet. Fast immer ist außer den Gründen der Verkehrslage das Verhältnis zum Wasser maßgebend gewesen. Trockendeltas am Rande der Wüste oder der Austritt eines größeren Flusses aus dem Gebirge mit guten Möglichkeiten zur Errichtung eines reichen Kanalnetzes sind die bevorzugten Plätze für Städtegründungen gewesen. Daher entstanden auch die Städte trotz wiederholter gänzlicher Vernichtung immer wieder an derselben oder engbenachbarter Stelle, wie das besonders deutlich bei Merw der Fall ist. Die meisten Städtenamen weisen auf die arische Periode als die der ersten Städtegründungen hin und haben alle Stürme der Zeiten überdauert. Veränderlichkeit der Lage trat nur dort ein, wo sich die natürlichen Bedingungen städtischen Lebens geändert haben. Als Urgendsh infolge der Veränderungen im Amudelta verfiel und zerstört wurde, entstand ganz neu Chiwa. Wo zwei Städte aus derselben Lebensquelle schöpfen, blühte je nach den Zeitverhältnissen die eine auf Kosten der andern, wie Samarkand und Buchara. Immerhin muß die Zahl der Städte einst größer gewesen sein. Das beweist der Kranz von Ruinen, der sich am Rand der Wüste oder zwischen den heutigen Städten dahinzieht und wohl größtenteils der gleichen letzten Blütezeit angehört. Offenbar hat sich das Land von der letzten politischen Katastrophe, dem Usbekeneinfall, noch nicht völlig erholt und die Bevölkerung ist seither noch nicht stark genug gewachsen, um das Bedürfnis nach Wiedererweckung der Ruinen zu haben.

Die russischen Städte. Nur im vorher städtelosen Lande der Nomaden sind die Russen städtegründend aufgetreten, im alten Kulturland schließen ihre Städte, durch die gleiche Gunst der Lage bestimmt, an die Eingeborenenstädte und deren Mauern unmittelbar an. Auch sie verraten die dem Russen mit dem Orientalen gemeinsame Gleichgültigkeit gegen Raum- und Zeitverschwendung. Die „breite Natur“ des Russen ließ Städte von einer Weitläufigkeit und Geräumigkeit entstehen, die die der alten Stadt noch übertrifft. Dabei zeigt sich der Mangel einer städtischen Kulturtradition in der Einförmigkeit und Eintönigkeit der städtischen Physiognomie. Die russische Stadt ist eine echte Vertreterin des Kolonialtypus. In regelmäßiger, meist schachbrettförmiger Anlage verschneiden sich die übermäßig breiten, ungepflasterten und meist auch nicht makadamisierten Straßen, zu beiden Seiten von den unvermeidlichen Pappelreihen und von Kanälen begleitet, von denen aus die sehr ausgiebige Befeuchtung des Straßenkörpers geschieht, und begrenzt von fast ausschließlich ebenerdigen, bunt gestrichenen Häusern, die voneinander durch die niedrigen Lehmmauern der Gärten getrennt sind. Denn diese Russenstädte sind meist wahre Gartenstädte (Taf. X, 1). Selbst das kleinste Haus verfügt über einen großen Garten, die kleinste Stadt über mehrere öffentliche Gartenanlagen und im Umkreis der Stadt erstrecken sich die ausgedehnten Landbesitze (Datscha) der Vornehmeren. Diese Fülle von Grün entschädigt allein für den Mangel an architektonisch Bedeutsamem. Auch die öffentlichen Gebäude unterscheiden sich äußerlich kaum von einfachen Wohnhäusern. Erst in jüngster Zeit beginnt man unter dem Einfluß der steigenden Grundpreise zum Bau mehrgeschossiger Häuser überzugehen.

Wo durch neue Verkehrswege oder aus Gründen der Verwaltung sich die Notwendigkeit zu städtischer Konzentration ergab, finden wir auch städtische Neugründungen, von gleichem Typus wie dem eben geschilderten und noch nüchternerem Aussehen, da ihnen die Folie der Altstadt fehlt. Solche Städte entstanden entweder vollkommen „aus grüner Wurzel“ wie die von Semirjetschie oder Petro-Alexandrowssk, die ursprünglich Festungen waren, oder sie knüpfen an kleine Basarorte der Eingeborenen an wie Asschabad. In den

Vasallenstaaten fehlen Russenstädte, ausgenommen Neu-Buchara, das als neue Gründung abseits von der alten Stadt an der Eisenbahnlinie entstanden ist.

Die Kolonistendörfer. Dieselbe Einförmigkeit und Weiträumigkeit kehrt bei den Kolonistendörfern (passiólki) wieder. Nur dort, wo die Kolonisation im schon dicht bewohnten Land sich in die bestehende Flureinrichtung einpassen mußte, wie im östlichen Ferghana, sind ihre Dörfer von ungleichmäßiger Anlage. Im neu besiedelten Steppenland aber ziehen sich die Dörfer als oft meilenlange Fäden an einer einzigen, auch hier mit Pappeln bepflanzten Straße dahin. Jedes Haus kehrt dieser die schmale Giebelseite mit dem charakteristischen, von kleinen Holzsäulen getragenen Vordach zu. Neben diesem führt ein breites Tor in den geräumigen Hof, den die Wirtschaftsgebäude und Ställe umgeben; dahinter zieht sich ein langer schmaler Streifen von Zier-, Obst- und Gemüsegarten. Wo immer möglich, verwendet der russische Kolonist zum Hausbau Holz; nur die nicht seltenen ukrainischen Kolonisten sind auch hier ihren Lehmhäusern treu geblieben. Mit ihrem farbigen Verputz, Schnitzwerk an den Dächern und Vorbauten, dem meist schon mit Schiefer oder Blech gedeckten Dach, durch größere Reinlichkeit und besseren Hausrat unterscheiden sich die meisten Kolonistenhäuser vorteilhaft von der primitiven Isba der alten Heimat. Der einzige Prachtbau des Dorfes ist die ungefähr in seiner Mitte auf einer Erweiterung der Straße gelegene Kirche.

D. DIE GEGENWÄRTIGE VERBREITUNG UND BEWEGUNG DER BEVÖLKERUNG

Die Zahl der Menschen. Schon bei der Frage nach der gegenwärtigen Verbreitung der einzelnen Völker wurde auf die Schwierigkeiten der statistischen Erfassung der Bevölkerungsverhältnisse hingewiesen. Sie liegen wie in jedem orientalischen Lande in der Abgeschlossenheit der islamitischen Familie begründet, so daß die Behörde auf die Angaben des Familienoberhaupts angewiesen ist, das jeder statistischen Erhebung mit Mißtrauen begegnet. Dazu kommt das weit verbreitete Nomadentum, das einer halbwegs verläßlichen Zählung überhaupt nicht zugänglich ist und bei dem die Zahl der Jurten als Grundlage dienen muß. Zweifellos war daher bei der Zählung von 1897 die Zahl der Menschen auch in den russischen Provinzen weit größer als angegeben. Seither hat die Polizeiverwaltung alljährliche Berechnungen der Volkszahl herausgegeben, die sich auf die von den eingeborenen Behörden geführten Matriken und mündliche Angaben stützen und natürlich noch geringeres Vertrauen verdienen. Auf ganz oberflächliche Schätzungen sind wir bei der Beurteilung der Volkszahl in Chiwa und Buchara angewiesen. Daher schwanken auch die in der Literatur vorhandenen Angaben in sehr weiten Grenzen. Während *Olufsen* für Buchara eine Gesamtbevölkerung von 3 bis 3½ Millionen annimmt, hält *Supan* (265) die Zahl von 1½ Millionen, die auch in die Hübner-Juraschekschen statistischen Tabellen übergegangen ist, für ein Minimum; *Massalskij* bleibt mit 2½ Millionen, *Heyfelder* mit 2,1 Millionen ungefähr in der Mitte. Doch dürfte auch diese Zahl wesentlich zu hoch sein. Aus der freilich ebenso wenig verläßlichen Summierung der einzelnen Völker gelangt man zu 1,8 Millionen. Für Chiwa geben verschiedene russische Schätzungen wenig über ½ Million an, was der Wahrheit ziemlich entsprechen

dürfte. Mit diesen Vorbehalten kommen wir für die einzelnen administrativen Einheiten zu den folgenden abgerundeten Zahlen, wobei noch bemerkt sei, daß bei dem Stand der offiziellen Kartographie auch die Angaben für die Flächengrößen keineswegs einwandfrei sind.

Tabelle VII

Provinz	Fläche qkm	Einwohnerzahl		Volksdichte	
		Zählung 1897	Berechnung 1911	1897	1911
Transkaspien	598 100	382 000	472 000	0,7	0,9
Šyr-darja	488 000	1 478 000	1 816 000	3,4	4,2
Šamarkand	87 600	860 000	960 000	11,2	12,5
Ferghana	142 800	1 572 000	2 043 000	12,5	16,3
Šemirjetschie	381 700	988 000	1 200 000	2,9	3,6
Generalgouv. Turkestan	1 698 200[1])	5 280 000	6 491 000	3,1	3,8
Chiwa	67 400	540 000	540 000[2])	8,0	8,0
Buchara	203 400	1 800 000	1 800 000[2])	8,8	8,8
Ganz Turkestan	1 969 000	7 620 000	8 830 000	3,9	4,5

1) Mit den drei großen Seen Aral, Balchasch und Issyk-kul, ohne diese 1 617 000 qkm.
2) Die Bevölkerung der Chanate ist als stagnierend angenommen (s. u. S. 138).

Die Verteilung der Volksdichte. Auf der Gesamtfläche von rund 2 Mill. qkm ist die Menschheit außerordentlich ungleichmäßig verteilt und es stoßen die schärfsten Gegensätze unmittelbar aneinander. In den inneren Wüstenräumen begegnet man auf wochenlanger Reise kaum einmal einem kleinen Aul von Turkmenen oder Kirgisen und gelangt dann unvermittelt in die dichtbewohnte Deltaoase von Chiwa. An die menschenleeren Gebirgstäler schließt die fruchtbare Lößzone an, wo sich Kischlak an Kischlak drängt und volkreiche Städte die Menschheit konzentrieren, so daß das Land namentlich in den Randgebieten von Ferghana, am unteren Sarafschan und Tschirtschik mit Menschen durchaus gesättigt erscheint und jede weitere Volksvermehrung ohne Vergrößerung des Kulturlandes zu wirtschaftlichen Katastrophen führen muß. In der nördlichen Grassteppe harren noch weite Flächen der Besiedlung, die hier nur auf einen schmalen Streifen längs der Poststraße beschränkt und auch in diesem nur punktweise verteilt ist.

Kartographische Darstellung der Volksdichte. So sinnfällig diese großen Züge in der Verteilung der Bevölkerung und in ihrer Abhängigkeit von den natürlichen Bedingungen sind, so schwer fällt ihre kartographische Darstellung. Die amtliche Statistik veröffentlicht die Volkszahlen nur für die Kreise; aber auch diese sind Flächen von sehr ungleicher Größe (zwischen etwa 15 000 und 200 000 qkm) und umfassen Gebiete von höchst ungleicher Volksdichte. Selbst in Ferghana hat jeder Kreis auch an dem unbewohnten Sandgebiet des Innern des Beckens und an den sehr dünn besiedelten Gebirgstälern Anteil. Die Kreise der Provinz Transkaspien umfassen Teile der verhältnismäßig gut besiedelten Oasenzone am Rand des Kopet-dagh und der völlig unbewohnten Wüste. Eine Aufteilung der Dichte nach Kreisen in Kartogrammen, wie sie z. B. der große Atlas des asiatischen Rußlands bringt, ist also geographisch wertlos. Es wurde daher versucht, jeden Kreis zu zerlegen in seine Anteile am nahezu völlig anökumenen Gebiet, am spärlich bewohnten Halbkulturland mit geringer Siedlungsdichte, in den

Anteil am häufiger von Nomaden durchstreiften Gebirge und besseren Steppenland, endlich am bewässerten und daher dicht bewohnten Kulturland, und dann weniger nach den dürftigen statistischen Daten als nach dem auf Beobachtung und Erfahrung gestützten Gefühl, den Anteil der Bevölkerung jedes Kreises an diesen vier natürlichen

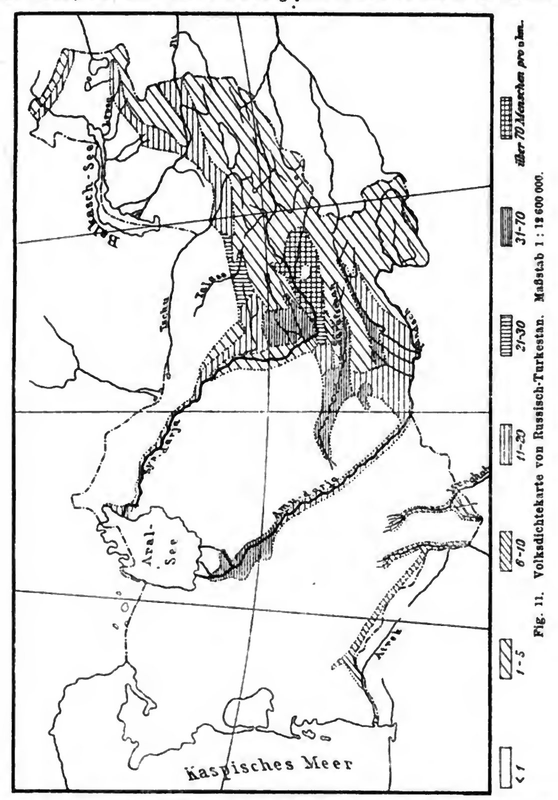


Fig. 11. Volksdichtekarte von Russisch-Turkestan. Maßstab 1 : 12 600 000.

Elementen der Gesamtfläche in roher Annäherung zu ermitteln. Auf diese Weise ist die umstehende Tabelle (VIII) und die Karte (Fig. 11) entstanden, die natürlich nicht den Anspruch erheben darf, mit den Volksdichtekarten europäischer Kulturländer verglichen zu werden, aber vielleicht doch wertvoller ist als die schematisierenden Karto-

Tabelle VIII

Verteilung der Kulturflächen und Bevölkerungsdichte 1911

Provinz und Kreis	Anökumene			Halbkulturland a) Gebirge b) Steppe			Kulturland		
	Areal qkm	Einwohnerzahl	Dichte	Areal qkm	Einwohnerzahl	Dichte	Areal qkm	Einwohnerzahl	Dichte
I. Transkaspien	574 000	285 000	0,5	b) 24,100	187 000	8	—	—	—
1. Mangyschlak	212 000	77 000	0,3	—	—	—	—	—	—
2. Krassnowodssk	98 000	43 000	0,4	b) 3600	26 000	8	—	—	—
3. Asschabad	82 000	36 000	0,4	b) 8300	79 000	10	—	—	—
4. Tedshen	31 000	23 000	0,8	b) 4000	32 000	8	—	—	—
5. Merw	151 000	106 000	0,7	b) 8200	50 000	6	—	—	—
II. Chiwa	59 000	50 000	0,9	—	—	—	8400	ca. 470 000	56
III. Śyr-darja	396 000	298 000	0,75	31 000	91 000	3	61 000	1 427 000	23
1. Amu-darja	111 000	80 000	0,7	—	—	—	3400	142 000	42
2. Kasalinssk	91 000	70 000	0,8	—	—	—	8000	150 000	19
3. Perowssk	63 000	50 000	0,8	—	—	—	6200	127 000	20
4. Tschimkent	72 000	50 000	0,7	a+b) 10 500	28 000	3,5	17 000	258 000	15
5. Taschkent	—	—	—	a+b) 13 200	44 000	3,5	16 000	474 000	30
6. Aulie-ata	60 000	48 000	0,8	a) 7300	19 000	2,5	10 400	276 000	27

IV. Śamarkand	31 000	24 700	0,8	36 200	327 300	9	20 400	608 000	29
1. Dshisak	30 200	24 000	0,8	a) 1500 b) 13 500	4000 213 300	2,5 15	—	—	…
2. Kattakurgan . .	800	700	0,9	—	—	—	4500	135 000	30
3. Śamarkand . . .	—	—	—	a) 9700	25 500	3	9500	336 500	35
4. Chodshent . . .				a) 2600 b) 8900	6500 78 000	2,5 9	6400	136 500	21
V. Ferghana	1100	1000	0,9	118 100	298 700	3	23 600	1 743 300	74
1. Kokan	1100	1000	0,9	a) 8500	37 500	4	5000	426 000	85
2. Andishan . . .	—	—	—	a) 10 900	29 900	3	6500	438 600	67
3. Škobelew . . .	—	—	—	a) 10 300	27 300	3	6800	432 700	63
4. Namangan . . .	—	—	—	a) 26 900	94 000	4	3900	360 000	92
5. Osch	—	—	—	a) 61 500	110 000	2	1400	86 000	61
VI. Śemirjetschie . . .	184 000	154 800	0,85	136 200	327 000	2,5	61 500	722 300	11,5
1. Daharkent . . .	—	—	—	a) 24 000	63 000	2,5	11 400	102 300	9
2. Lepssinsk . . .	72 000	63 000	0,9	a) 8000	21 000	2,5	7900	88 000	11
3. Kopal	68 000	54 000	0,8	a) 5700	15 000	2,5	10 100	101 000	10
4. Wjernij	34 000	30 000	0,9	a) 4500	12 000	2,5	18 200	238 000	13
5. Pischpek . . .	10 000	7 800	0,8	a) 16 300	43 000	2,5	13 900	190 000	14
6. Prshewalssk . .	—	—	—	a) 77 700	173 000	2,5	—	—	—
VII. Buchara	90 000	70 000	0,8	a) 32 000 b) 50 000	80 000 500 000	2,5 10	31 400	1 150 000	36

gramme. Am schlimmsten steht es natürlich auch in dieser Hinsicht mit Buchara, da wir nicht einmal über die Einwohnerzahlen seiner größeren Städte unterrichtet sind. Es mußten da die für die besser bekannten russischen Teile ermittelten Werte auf die analogen Teile des Chanats übertragen werden.

Bei Zusammenziehung der errechneten Werte erhält man für die einzelnen Gebiete noch die folgenden Anteile der Fläche und der Bewohnerzahl an den drei Hauptformen der Landschaft (in Prozent):

Tabelle IX

Gebiet	Anökumene		Halbkulturland		Kulturland	
	Fläche	Einwohner	Fläche	Einwohner	Fläche	Einwohner
Transkaspien	96	61	4	39	—	—
Chiwa	88	10	—	—	12	90
Śyr-darja	81	16	6	6	13	78
Śamarkand	35	3	42	34	23	63
Ferghana	1	0,1	82	15	17	85
Śemirjetschie	48	13	36	27	16	60
Buchara	44	4	40	32	16	64
Ganz Turkestan	68	10	21	22	11	68

Die Tabellen (VIII und IX) und die Karte zeigen zunächst, daß die fast unbewohnten Gebiete mit einer Volksdichte unter 1 pro qkm die verhältnismäßig größten Flächen in Transkaspien, Chiwa, im westlichen Teil von Śyr-darja und im nordöstlichen von Śemirjetschie einnehmen. Insgesamt können 68 % der Gesamtfläche des Landes als nahezu unbewohnt und — wie schon hier hinzugefügt werden kann — als dauernd unbewohnbar bezeichnet werden. Das eigentliche Kulturland (11 % der Fläche) ist am besten vertreten im östlichen Teil von Śyr-darja, im mittleren von Śamarkand und vor allem in Ferghana. Hier trifft man Dichtewerte (einschließlich der Städte) von 60—90, die für diese vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebiete an der Grenze der Übervölkerung liegen und an die unter ähnlichen Verhältnissen stehenden Ackerbaugebiete Südeuropas erinnern. Daneben aber finden sich weite, von Kulturareal stark durchsetzte Gebiete, wie die Oasenzone von Transkaspien oder die Kulturstreifen längs der großen Flüsse, die einer Erhöhung ihrer heutigen Volksdichte (10—30) noch sehr wohl fähig wären. (Sie wurden hier unter das Halbkulturland einbezogen.) Gleiches gilt von den Steppengebieten mit heute nur punktweiser Verbreitung der Menschengruppen und Dichtewerten von 5—10. Hingegen sind die Gebirge Gebiete, die wohl für weite Zukunft einer Verdichtung der Bevölkerung verschlossen sind. Der hier im Durchschnitt herrschende Dichtewert (2—3) entspricht etwa dem von *Ratzel* für das Gebiet von Hirtennomaden als charakteristisch angenommenen. Dabei kommen bei der ganzen Art der Darstellung die jahreszeitlichen Verschiebungen der nomadisierenden Bevölkerung natürlich nicht zum Ausdruck. Ebensowenig konnte auf die Abhängigkeit der Dichte von feineren Unterschieden des Reliefs oder des Bodens eingegangen werden.

Die Bewegung der Bevölkerung. Vor der russischen Eroberung hatte Turkestan infolge der steten inneren Fehden, der verheerenden Krankheiten und



1. Wjernij von N (aus „Asiatsskaja Rossija")



2. Reiskulturen in Ferghana (aus „Asiatsskaja Rossija")

des gänzlichen Mangels einer sozialen Fürsorge wahrscheinlich eine stagnierende oder sogar sinkende Bevölkerungszahl, so daß keine völlige Ausnützung der naturgegebenen Möglichkeiten, geschweige denn die Neubesetzung der in früheren Zeiten an das Ödland verloren gegangenen Kulturgebiete möglich war. Unter russischer Herrschaft nehmen wir eine rasche Zunahme der Bevölkerung wahr, die nur zum kleinen Teile auf Zuwanderung, vielmehr auf die wachsende natürliche Volksvermehrung als Folge der gebesserten hygienischen, sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse zurückzuführen ist. Die Bevölkerung der 5 Provinzen hat von 1897 auf 1911 von 5,28 auf 6,49 Millionen zugenommen, d. i. um 23 % oder um 16,3‰ im jährlichen Durchschnitt, und dieses Wachstum vollzieht sich, wie die Zahlen für 1913 lehren, in beschleunigtem Tempo. Am geringsten war es in der Provinz Śamarkand (8‰), am größten in der ohnedies dichtest bewohnten Provinz Ferghana. Stellt man diese Zunahme für die Russen und die von keiner über die Grenzen gehenden Wanderbewegung beeinflußten Eingeborenen getrennt dar, so ist sie für diese allerdings wesentlich kleiner als für die Gesamtbevölkerung, aber immer noch recht ansehnlich und wiederum am kleinsten für Śamarkand, am größten für Ferghana, wo auch die Zunahme des russischen Elements am größten ist.

Tabelle X

Provinz	Zahl der Russen in Tausenden		Zunahme	Zahl der Eingeborenen in Tausenden		Zunahme
	1897	1911	pro Jahr ‰	1897	1911	pro Jahr ‰
Transkaspien . .	33	42	22	348	430	16,5
Śyr-darja	45	103	92	1435	1713	14,0
Śamarkand . . .	14	23	46	846	937	7,5
Ferghana	10	34	172	1565	2008	20,0
Śemirjetschie . .	95	205	82	895	997	8,5
Generalg. Turkestan	197	407	77	5089	6085	13,5

Natürliche Bevölkerungszunahme. Das verhältnismäßig rasche Wachstum der eingeborenen Bevölkerung deutet auf einen ansehnlichen Überschuß der Geburten über die Todesfälle hin, doch bestehen über diesen Punkt nur ganz vereinzelte und überdies wenig verläßliche Angaben. In den Provinzen Transkaspien und Śemirjetschie betrug in den Jahren 1906 und 1910 im Durchschnitt pro 10 000 Einwohner die Zahl der

	bei den Eingeborenen	bei den Russen	1911 im europ. Rußland
Geburten . . .	246	564	468
Todesfälle . . .	172	383	298
der Überschuß .	74	181	170

Es ist also die natürliche Vermehrung bei den Eingeborenen wesentlich geringer als bei den Russen und bei diesen höher als im europäischen Rußland. Die relativ hohe Geburtenziffer der Eingeborenen ist nur zum kleinen Teil eine Folge der übrigens nicht häufigen Polygamie, sondern mehr der Kinderliebe und der frühzeitigen Eheschließungen, wodurch auch die Generationen sich rascher erneuern und die Bevölkerungszunahme

beschleunigt wird. Hemmend kommt in Betracht, daß die Zahl der Frauen überall viel kleiner ist als die der Männer (45,7 zu 54,3 %). Es ist das nicht, wie *Woeikow* vermutet, eine Folge der geringeren Fürsorge für die Kinder weiblichen Geschlechts, sondern der wesentlich höheren Sterblichkeit der Frauen im Alter von über 20 Jahren infolge der Arbeitsüberlastung. Die Zahl der Todesfälle ist aber überhaupt noch sehr groß, eine Folge der unter der eingeborenen Bevölkerung noch immer furchtbar grassierenden perniziösen Krankheiten, der unrationellen Kinderpflege, überhaupt des fast völligen Mangels an Hygiene, dem von der russischen Verwaltung aus Gründen der Nichteinmischung in die islamitischen Einrichtungen, z. B. das Begräbniswesen, nicht entgegengetreten werden konnte. Noch viel ungünstiger stehen diese Verhältnisse in den Chanaten, wo die Kulturfläche in den letzten Jahrzehnten sichtlich abgenommen und die erschreckenden sanitären Zustände sich in nichts gebessert haben. Dazu kommt eine nicht unbeträchtliche Auswanderung von Buchארioten in die russischen Besitzungen. Wir haben allen Grund, anzunehmen, daß die Bevölkerungsziffer der beiden Chanate in den letzten Jahrzehnten wenn nicht zurückgegangen, so doch stagnierend ist.

Binnenwanderung. Neben der Zuwanderung von Russen als Kolonisten, Händler, Gewerbetreibende und Beamte besteht eine offenbar nicht unbedeutende Binnenwanderung, nämlich ein Abströmen der Bevölkerung vom flachen Lande nach den wenigen, durch Industrie und Handel emporgekommenen großen Städten, deren Volksziffer außerordentlich rasch zunimmt. So hat von 1897—1912 zugenommen Kokan um 40 %, Andishan um 58, Samarkand um 64, Taschkent um 74 %. Der Anteil der städtischen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung hat sich von 730 000 im Jahre 1897 auf 1 053 000 im Jahre 1911, d. i. von 13,8 auf 19,4 % gehoben; in Ferghana wohnt bereits fast ¼ der Bevölkerung in Städten. Dabei ist die russische Stadtbevölkerung in dieser Zeit bloß von 96 000 auf 178 000 gestiegen. Es sind also auch die Eingeborenen an der, die durchschnittliche natürliche Vermehrung wesentlich übertreffenden Bevölkerungszunahme der Städte beteiligt. Das ist die Folge der nun seit etwa 2 Jahrzehnten vor sich gehenden Europäisierung des orientalischen Wirtschaftslebens, des enormen Aufschwungs des Handels, als deren Kehrseite die traurige Lage eines sehr großen Teiles der eingeborenen Bauernschaft erscheint, die verarmt und landlos geworden zur Auswanderung in die nächste Stadt getrieben ist. Dieser Prozeß der Aufsaugung des Landes durch die Stadt ist gegenwärtig erst in seinen Anfängen und überschreitet wahrscheinlich die Grenzen der Kreise nicht. Zum kleineren Teile sind auch herdenlos gewordene und dadurch verarmte Kirgisen an dieser Konzentration der Bevölkerung in den Städten beteiligt. Endlich vollzieht sich eine stete und ziemlich rasch fortschreitende Verschiebung der Bevölkerung durch Ausdehnung der Seßhaftigkeit bei den bisherigen Nomaden, die zum Teil als Sartisierung, sodann in der abnehmenden Zahl der Usbeken und in der geringeren Zunahme der Kirgisen zum Ausdruck kommt.

VII

DIE WIRTSCHAFTLICHEN VERHÄLTNISSE

A. BEDINGUNGEN UND CHARAKTER DER WIRTSCHAFT

Geographische Momente. Der allgemeine geographische Charakter des Landes erscheint auf den ersten Blick der menschlichen Wirtschaft nicht günstig. Über ²/₃ seiner Fläche sind intensiverer Betätigung für immer verschlossen, fast ¹/₄ gegenwärtig nur nomadisierender Viehzucht zugänglich und davon besitzt nur ein kleiner Teil die Eignung, durch Ausdehnung der künstlichen Bewässerung einer ausgiebigeren Nutzung zugeführt werden zu können. Die Lage des Landes fern vom Meere und den großen Kulturzentren, seine Abschließung durch Gebirge oder Wüsten machte es bis vor kurzem nur zu einem Durchzugsland des Handels geeignet, dessen Eigenwirtschaft auf sich selbst angewiesen blieb. Diese beruhte daher auf einer an die Lößzone gebundenen und hier in Oasenterritorien aufgelösten Bodenkultur, die nun allerdings in der Beschaffenheit des Bodens und in den reichlichen Vorräten an fließendem Wasser sehr günstige Vorbedingungen findet.

Der Lößboden. Die im Bereich dauernder Besiedlung weitaus vorherrschende Bodenart ist, wie schon oft gesagt wurde, die aus der Verwitterung des Lösses hervorgegangene Bodenkrume, die eigentliche Grundlage der turkestanischen Kultur. Seine mechanischen Eigenschaften und seine chemische Zusammensetzung, vor allem sein stets ziemlich hoher Gehalt an Kalk und Magnesia, an wasserlöslichen Sulfaten und andern Salzen haben es auch möglich gemacht, daß dieser Boden durch Jahrtausende und bei intensiver Ausnützung ohne künstliche Verbesserung gleich hohe Erträge geliefert hat und sich ebenso zu künstlicher Kolmation eignet, wie er als natürlich niedergeschlagenes Sediment aus Flüssen und Kanälen wertvoll ist. Seine hohe Wasserkapazität und Wasserundurchlässigkeit machen ihn ebenso geeignet zur Herstellung von Bewässerungsgräben wie als Baumaterial und endlich ist er auch die Grundlage des uralten Töpfergewerbes und der Fayencen- und Mosaikerzeugung. Weniger vorteilhaft wirkt der Lößboden auf das Verkehrswesen sowohl durch die gewaltige Stauberzeugung als durch seine Wasserundurchlässigkeit bei Regenwetter und die starke Verschlammung der Flüsse und Kanäle.

Die hervorragende Eignung des Lösses für die Landwirtschaft ist aber nach den Anschauungen der russischen Pedologen, wie *Glinka* und *Neustrujew,* in den durchaus ebenen Teilen seines Verbreitungsgebietes erst ein Ergebnis seiner uralten Bearbeitung und Bewässerung. Erst dadurch gelang es, die schädlichen Eigenschaften dieses ursprünglich von Salzsteppe bedeckten Bodens zu beseitigen, ihn in verschiedenem Grade zu entsalzen oder seinen Salzgehalt in entsprechender Weise abzustimmen. In noch höherem Maße als diese Böden der Ebene eignen sich zur Bodenkultur, aber auch nur unter Bewässerung, die der nach oben folgenden untersten Zone der Vorhügel; auch sie sind vorwiegend aus Löß, aber auch aus älteren Schichten hervorgegangen, gleich-

falls stark salzig und im ursprünglichen Zustand das Bereich der Artemisiensteppe. Die folgenden Zonen mit stets zunehmendem Humusgehalt entsprechen dem Schwarzerdboden der Strauch- und Wiesensteppe; sie haben durch die reichlicheren Niederschläge bereits eine ausreichende Entsalzung erfahren und bedürfen der Bewässerung nicht; sie sind vor allem das Bereich der vom Regen bewässerten sogenannten Bogarakultur (von pahar = Frühjahr?).

Klimatische Einflüsse der Wirtschaft. Der weitaus größere Teil der Kulturfläche ist daher auf künstliche Bewässerung angewiesen und damit abhängig von der Größe des Niederschlags, seinen Schwankungen in kürzeren oder längeren Perioden und dem Witterungscharakter der einzelnen Jahrgänge. Dabei ist es ein besonders günstiger Umstand, daß der größte Wasserbedarf der Landwirtschaft, im Spätfrühjahr und dann wieder im Frühherbst, in Zeiten fällt, in welchen die Flüsse schon oder noch reichlich Wasser führen; der Höchststand im Hochsommer geht freilich nicht voll ausgenützt vorüber und zur Zeit des größten Bedarfes sinkt der Wasserstand schon infolge Abnahme der Schneeschmelze. Ein weiterer sehr günstiger klimatischer Faktor ist die geringe Bewölkung, die sehr intensive direkte Sonnenstrahlung und ihre lange Dauer, besonders in den südlichen Landesteilen, die die Kultur stark zuckerhältiger und aromatischer Pflanzen begünstigt. Hingegen schließen die überall im Verhältnis zur geographischen Breite tiefen Wintertemperaturen den Anbau aller eigentlich tropischen und einer Reihe von subtropischen Kulturpflanzen aus oder zwingen zur Auswahl besonderer Sorten. In den nördlichen Steppengebieten ist zumeist nur mehr die Kultur der im nördlichen Abschnitt der gemäßigten Zone heimischen Pflanzen möglich. Die langen, schneereichen Winter mit späten Kälterückfällen erschweren hier übrigens auch schon das Leben der Nomaden. Andererseits bereiten auch im Gebiet der größten Sommerwärme verspätete Herbstregen oder früh einfallende Herbstfröste den Pflanzen der subtropischen Zone gewisse Schwierigkeiten.
Die gewaltigen Temperaturgegensätze zwischen Sommer und Winter, die jähen Temperaturstürze und die große Lufttrockenheit wirken natürlich auch auf den Gesundheitszustand des dieser Verhältnisse ungewohnten Europäers und seine Arbeitsleistung ein. Wenn auch, was *Woeikow* mit Nachdruck betont hat (266), die Gefahren des turkestanischen Klimas für den europäischen Ansiedler oft übertrieben wurden und namentlich die zahlreichen endemischen Krankheiten durch eine rationelle Lebensführung und Beachtung hygienischer und diätetischer Vorschriften, wie Beschränkung des Fleisch- und Alkoholgenusses, Vorsicht beim Wassertrinken, zum großen Teil gemieden werden können, so ist es doch zweifellos, daß der europäische Ansiedler namentlich in den südlichen Teilen des Landes eine geringere Leistungsfähigkeit entwickelt als in seiner Heimat und in dieser Hinsicht hinter dem Eingeborenen weit zurücksteht.

Historische und ethnographische Momente. Eine für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes ausschlaggebende Tatsache wurde die frühzeitige Einigung seiner ganzen Bevölkerung im Islam. Wenn nun dieser auch keineswegs direkt kultur- und arbeitsfeindlich ist, wie das *R. Junge* in seiner vorzüglichen Darstellung des turkestanischen Wirtschaftslebens gezeigt hat (267), so hat er doch durch den ihm eigenen konservativen Charakter und eine Reihe von sozialen Einrichtungen und Vorschriften auf die menschliche Wirtschaft einen

hemmenden und damit ungünstigen Einfluß ausgeübt und damit auch die russische Verwaltung mit ihrer an sich klugen Politik der Nichteinmischung lange Zeit gehindert, durch wirtschaftliche Neuerungen den Kampf mit dem konservativen Geist des Islam aufzunehmen. Noch abträglicher hat die auf der theokratischen Staatsidee aufgebaute politische Organisation der Usbekenstaaten die Wirtschaft beeinflußt und durch die schrankenlose Macht des Herrschers, das korrupte Beamtentum und Steuerwesen jene geradezu hoffnungslose Lage der ärmeren Schichten entstehen lassen, wie sie die Russen vor 60 Jahren vorfanden und wie sie in den beiden Vasallenstaaten noch heute besteht.
Bei ihrem Versuche, in diese historisch gewordenen und erstarrten Verhältnisse mit tunlichster Schonung einzugreifen, kam für die neuen Herren des Landes als ein unterstützendes Moment in Betracht, daß das vorhandene Menschenmaterial im allgemeinen günstige Vorbedingungen mitbrachte, wobei es sich vielleicht weniger um rassiale Eigenschaften handelt, als um solche, die durch die uralte Tradition den Völkern anerzogen und angeerbt waren. Immerhin kommt diese Eignung zu entwickelteren Wirtschaftsformen in erster Linie den iranischen Tadshik zu, die trotz mancher Verdunklung ihrer ursprünglichen Anlagen durch Mischung und historische Schicksale und trotz ihrer verhältnismäßig geringen Zahl als die uralten Träger und Meister der Bewässerungswirtschaft der größten Beachtung und Schonung wert sind. In ähnlicher Weise gilt dies auch von den *bäuerlichen* Sarten, die durch Bedürfnislosigkeit, Fleiß, Geduld und Zähigkeit bei der Arbeit neben der echt orientalischen Schwerfälligkeit und konservativen Gesinnung allem Neuen gegenüber bei guter Behandlung und Führung gleichfalls ein sehr wertvolles Bevölkerungselement darstellen. Hingegen ist der schon früher zu skrupellosem Handelsbetrieb, Wucher und Betrug neigende *städtische* Sarte durch weitere Entwicklung dieser Eigenschaften, die er ebenso gegen den von ihm doch tief verachteten Europäer wie gegen den materiell von ihm abhängigen Stammes- und Glaubensgenossen anwendet, geradezu zu einem für die weitere Entwicklung der Wirtschaft gefährlichen Element geworden. Fast noch ärger haben sich derartige Auswüchse der Geldmacht bei einem großen Teil der bucharischen und den aus Europa eingewanderten Juden geltend gemacht.
Unter der nomadisierenden Bevölkerung kommen neben den zu andauernder Arbeit wenig geeigneten Kirgisen und den geistig trägen Usbeken als wirtschaftlich wertvolles Element nur die Turkmenen in Betracht, die sich in der kurzen Zeit seit der Umgestaltung ihres sozialen und wirtschaftlichen Lebens erstaunlich entwickelt haben und zu sehr geschickten und gelehrigen Arbeitern auch auf ihnen bisher fremden Gebieten geworden sind.

B. BODENKULTUR UND FORSTWIRTSCHAFT

Zur Geschichte der künstlichen Bewässerung. Wie wir den umfangreichen Darstellungen dieses Gegenstandes von *Barthold* (268) und *Petrow* (269) entnehmen, reicht die Geschichte der Bewässerungswirtschaft zweifellos in die Zeiten der ersten Besiedler des Landes zurück; doch wurden damals wohl nur zahlreiche kleine Bewässerungskanäle, allgemein als Aryk bezeichnet, für den lokalen Bedarf von den Flüssen und Bächen abgezogen. Der Bau der großen Kanäle, die uns heute mit den morphologischen Eigenschaften eines natürlichen Gerinnes, mit gewundenem Verlauf, ablagernder und ero-

dierender Tätigkeit entgegentreten, setzt aber bereits das Vorhandensein starker politischer Organisationen in den einzelnen natürlichen Zentren des Landes voraus, die große Menschenmassen zu sozialer Arbeit zusammenfassen konnten. An viele von diesen großen Bauten knüpft sich der Name bedeutender Herrscher, denen noch heute ein mythischer Glanz geblieben ist, ohne daß es stets möglich wäre, die Zeit ihrer Errichtung genauer zu datieren. Aus diesen Zeiten stammt unter anderem der vom Karadarja im östlichen Ferghana abgeleitete, 110 km lange Scharichan-śai, der Boss-śu und Sach-aryk, die vom Tschirtschik aus die Oase von Taschkent mit Wasser versorgen, der den Tschirtschik mit dem Angren verbindende Kara-śu, die vom unteren Amu in die Oase von Chiwa geleiteten flußähnlichen Kanäle Palwan-ata, Chasawat, Schach-abad u. a. Dieses seit den Zeiten der arischen Staatenbildung allmählich entwickelte, oft empfindlich gestörte und wieder neu errichtete Kanalsystem wurde wohl von den Usbeken zum Teil noch vervollständigt; so ist z. B. der zur Bewässerung von Namangan dienende, 100 km lange Jangy-Aryk kaum 100 Jahre alt. Andre Anlagen aber an den Grenzen der Kulturfläche verfielen infolge abnehmender Volkszahl, andre wurden bei Kriegszügen zerstört, wie 1785 der große Staudamm Sultan-Bent am Murghab oberhalb Merw. Aber das System und die Technik der Anlagen blieben durch alle Zeiten die gleichen, wenn sie sich auch — nach dem Urteil *Busses* (270) — allmählich zu einem Höchstmaß des mit primitiven Mitteln und geringen Kosten Erreichbaren vervollkommt haben.

Methoden der Wassergewinnung. Der weitaus häufigste Fall der Wasserentnahme ist der, daß von einem größeren Fluß ein Kanal unter spitzem Winkel und mit einem Gefälle, das geringer ist als das des Flusses, abgezweigt

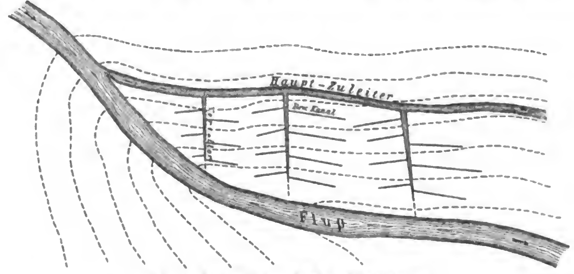


Fig. 12. Schema eines Bewässerungssystems.

wird, wobei die Ermittlung des Gefälles nur durch den geübten Blick des Wässerungsmeisters (Ustá) geschieht und überhaupt ein möglichst geringes Gefälle gewählt wird. Von diesem Magistralkanal werden dann in ungefähr gleichen Abständen und unter ungefähr rechtem Winkel die Wasserverteiler abgezweigt, von diesen erst die eigentlichen Bewässerungskanäle, die das Wasser direkt den Pflanzen zuführen (Fig. 12). Die an der ersten Ableitungsstelle, am Kanalkopf, bestehenden Vorrichtungen der Verdämmung (271), die dazu dienen sollen, eine bestimmte Menge von Wasser abzuleiten und die Abfuhr von Sedimenten in den Kanal tunlichst zu verhindern, sind zumeist so primitiv, daß Dammbrüche und Überflutungen bei Hochwasser häufig sind, in kurzer Zeit eine Verstopfung des Kanals mit Sedimenten eintritt und beständige Reinigungsarbeiten oder Verlegungen des Kanalkopfs erforderlich sind. Erst an wenigen Stellen sind unter dem Einfluß der modernen

Technik solidere Stein- oder Betondämme und Schleusenanlagen entstanden. Eine andre Art der Anordnung des Kanalnetzes ergibt sich dort, wo ein Fluß aus dem Gebirge und aus engem Tal in die Ebene hinaustritt. In solchen Fällen werden sofort vom Stamm des Flusses gleichzeitig eine große Anzahl von Zuleitern fächerförmig abgezweigt, die sich dann auf der Oberfläche des natürlichen Schwemmkegels weiter verteilen (Fig. 13). Solcher Art sind die Kanalnetze am Nordrand der Alaikette in Ferghana, von deren Flüssen kein Tropfen Wasser den Śyr erreicht. Die Hauptzuleiter werden in der Regel so geführt, daß sie den höchstmöglichen Punkten des zu bewässernden Gebiets folgen und sich überhaupt eng an das Relief anschließen; sie sind daher für ihren Zweck meist viel zu stark gewunden und zu lang. Wird ein Kanal mit der allmählichen Ausdehnung der zu bewässernden Fläche nachträglich verlängert, so ist nun für ihn das Gefälle zu groß; es tritt Tiefenerosion in seinem Bette ein, woraus sich Schwierigkeiten bei der weitern Wasserentnahme ergeben. Ein anderer großer Übelstand liegt in dem Mangel an Sammel- und Entwässerungskanälen. Denn das von der Vegetation nicht verbrauchte Wasser verliert sich im Boden und es tritt bei zu geringem Gefälle und undurchlässigem Boden leicht Versumpfung und Versalzung ein. So sind unterhalb Taschkent etwa 100 000 ha kulturfähigen Landes durch Salzsumpfbildung verloren gegangen und auch im östlichen Śemirjetschie sind seit der Ansiedlung der mit der Bewässerung nicht vertrauten Tarantschen große Flächen zu Salzsumpf geworden.

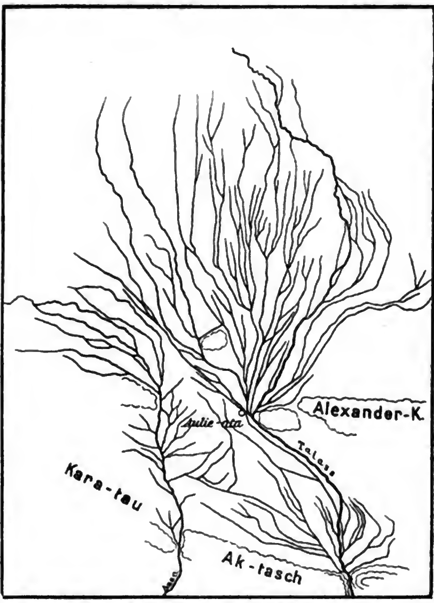
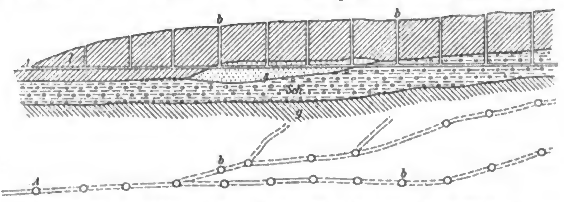


Fig. 13. Bewässerungssystem der Oase von Aulie-ata. Maßstab 1 : 84 000.

Am günstigsten liegen die Verhältnisse für die Wasserentnahme bei den kleineren Flüssen im hügeligen Gelände nahe dem Gebirgsrand, wo noch genügendes Gefälle für die Bewässerung größerer Flächen vorhanden ist. Die großen Flüsse der Ebene fließen noch meist ungenützt dahin, mit Ausnahme des Amu in der Oase von Chiwa, von dem aber auch bloß 21 % zur Bewässerung dienen. Die Wasserentnahme von ihm und seinen großen Hauptkanälen geschieht übrigens hier, wo der Fluß auf einem selbst aufgeschütteten Bette fast ohne Gefälle fließt, durch große Schöpfräder (Tschigire) mit horizontaler Achse, die durch das Gefälle des Flusses oder tierische Kraft in Bewegung gehalten werden und durch kleine, an ihrem Umfang befestigte Tongefäße das Wasser in eine Holzrinne ausgießen (272).

Kjärise. Von allen diesen Systemen grundverschieden ist das der Entnahme von Grundwasser durch die sogenannte Kjärise (Fig. 14), eine Methode, die aus Persien in die benachbarten Länder eingeführt wurde und daher vor-



A Austrittstelle des Stollens b Brunnen l Löß s Sand Sch Schotter g Grundgestein

Fig. 14. System eines Kjäris (nach *Zimbalenko*); oben Längsprofil, unten Grundriß.

nehmlich in dem an oberflächlichen Gerinnen armen Transkaspien üblich ist (273). Sie bestehen aus einem System von unterirdischen Galerien unter einem schwach ansteigenden Gehänge, in deren oberen Verzweigungen das Grundwasser gesammelt wird, worauf es in einem gemeinsamen Abzugskanal mit geringerem Gefälle weitergeleitet wird. Mit der Oberfläche sind die Galerien durch Luftschächte verbunden, die sowohl beim Bau und bei späteren Reparaturarbeiten als Zugänge wie auch zur Ventilation dienen. Die Galerie endet entweder unterirdisch in einem Sammelbrunnen oder setzt sich mit der Verschneidung durch das Gehänge oberflächlich in einem Kanal fort. Zur Führung der Stollen eignen sich besonders die tiefsten Horizonte der mächtigen Kies- und Geröllager am Rande des Gebirges, wo sie von einer wasserführenden Schicht unterlagert werden. Mit Vorliebe werden sie unter den natürlichen, aber meist trockenen Bachbetten angelegt, wo auch das Sickerwasser der Bäche zur Grundwasserspeisung beiträgt. Da das Kjäriswasser eine ausgiebige Filtrierung erfahren hat, eignet es sich wohl gut zur Trinkwasserversorgung, wird aber wegen seines geringen Gehalts an suspendierten Teilchen als „ak-ṡu" (weißes, klares Wasser) für die Landwirtschaft weniger geschätzt als das „kara-ṡu" der Flüsse und offenen Kanäle. Das ganze, in seiner Anlage schwierige und in seinen Erträgen unsichere System konnte nur blühen, solange man über kostenlose Sklavenarbeit verfügte, und befindet sich heute in einem recht schlechten Zustand.

Stauweiher und Talsperren. Der Bau von Talsperren im Gebirge und die Anstauung des Flußwassers in Staubecken wäre in Turkestan bei der starken Geröllführung der

Flüsse wohl mit großen Schwierigkeiten verbunden, da sie allzu rasch der Verschotterung anheimfallen würden. Auch würden die zu befürchtenden Hochwasserfluten kostspielige Flußregulierungen im Oberlauf notwendig machen und überdies die Klärung des Wassers im Becken den Feldern den wertvollen Flußschlamm vorenthalten. Alles das macht begreiflich, daß solche Anlagen von den Eingeborenen nicht in Angriff genommen wurden. Doch hat das letzte Bewässerungsprogramm der russischen Verwaltung auch den Bau mehrerer großer Stauanlagen nach dem Muster der großen Bauten in den westlichen Staaten der nordamerikanischen Union in Aussicht genommen. Die großartigen und uralten Staudämme am Murghab befinden sich schon in ebenem Land. Ihre Erneuerung bedeuten die zur Bewässerung der Murghabdomäne bei Merw errichteten modernen Staudämme, von denen weiter unten die Rede sein soll.

Die Methoden der Bewässerung sind von der Beschaffenheit des Bodens, des Reliefs und der Art der Kulturen abhängig. Die Methode der ständigen Überrieselung kommt nur bei ziemlich steilen Hängen, also selten vor. Baumkulturen werden durch Infiltration aus vorbeifließendem Wasser gespeist. Weitaus vorherrschend ist die Flächenbewässerung, und zwar entweder als Einstauung, indem durch Ziehen von Furchen eine unterirdische Anfeuchtung der Pflanzen erzielt wird, oder als Überstauung, wobei durch Sperrung der Abflüsse eine Fläche durch längere Zeit völlig unter Wasser gesetzt wird. Jene kommt besonders bei Lößboden in Anwendung, diese bringt die Gefahr der Versalzung mit sich und kann wohl bei Getreide angewendet werden, da zur Zeit der Entwicklung der Pflanze im Herbst oder Frühjahr noch genügend Regen fallen, um den Boden wieder auszuwaschen. Die Zahl der Einstauungen innerhalb einer Vegetationsperiode hängt natürlich von der Durchlässigkeit des Bodens, der Witterung und andern örtlichen Verhältnissen ab und schwankt bei der Baumwolle zwischen 2 und 5. Bezüglich dieses wechselnden Wasserbedarfs verfügt die eingeborene ansässige Bevölkerung über eine selten täuschende Erfahrung, während beim russischen Kolonisten die unebene Oberfläche der Berieselungsbeete, die unrichtige Wahl der Wässerungstermine und das Übermaß an Wasserzufuhr die geringe Vertrautheit mit der schwierigen Kunst der Bewässerung verrät.

Agrarrechtliche Verhältnisse. Zur Zeit der Vereinigung Turkestans mit dem russischen Reiche waren die Besitzverhältnisse nach den an sich einfachen Bestimmungen des mohammedanischen Rechtes (Scheriat) geregelt (274). Aber der Mangel an genau formulierten Besitz- und Nutzungsverträgen, die Willkür der Chane und ihrer Beamten hatten mit der Zeit höchst verworrene Verhältnisse und Ansprüche geschaffen, denen die russische Verwaltung durch eine scheinbar sehr einfache und radikale Reform zu begegnen suchte (275). Alles Ödland und alles bisher den Chanen gehörige Privatland in den 5 Provinzen wurde als Staatseigentum erklärt und den Nomaden gegen eine sehr niedrige Kopfsteuer zur freien und ewigen Nutzung überlassen; beim Übergang der Nomaden zur Seßhaftigkeit geht das ihnen vom Staat zugewiesene Land in ihren vollen Besitz über. Bei den Turkmenen, wo es außer den regelmäßig bewirtschafteten Flächen noch große Gebiete in gemeinsamer Nutzung der Familien und Aule gab, nahm der Staat von diesen den für die seßhaft Gewordenen überflüssigen Teil an sich, um ihn an russische Ansiedler zu verteilen. Im alten, dicht bewohnten Kulturland half man sich über die widerspruchsvollen Ansprüche mit der Bestimmung hinweg, daß man alles bewässerte Land praktisch als Allodbesitz der es eben Bebauenden erklärte und alles Wasser der Bevölkerung „der Gewohnheit gemäß“ zum Gebrauch überließ. Dadurch hatte sich der Staat des Rechtes begeben, frei werdendes Land für Siedlungs- und andre Zwecke zu verwenden. Dieser Fehler wurde, was das Nomadenland anbetrifft, erst 1910 durch einen Nachtrag zum Gesetze teilweise gut gemacht (s. o. S. 126). Aber bezüglich des bewässerten und steuerpflichtigen Privateigentums sah sich die Regierung bald einer Unzahl

von allmählich zum Vorschein kommenden Besitzstreitigkeiten gegenüber, die noch durch die vollkommen ungeregelte Art der Wassernutzung und die dabei üblich gewordenen Mißbräuche vermehrt wurden. Selbständige Neuregelungen durch die Kreisbehörden haben sich schlecht bewährt und zeigten nur deren Ratlosigkeit allen diesen komplizierten Verhältnissen gegenüber. Eine grundlegende Besserung dieser verfahrenen Zustände konnte nur durch ein den heutigen Verhältnissen entsprechendes Wassergesetz herbeigeführt werden, dessen Erlassung durch den Ausbruch des Weltkriegs vereitelt wurde (276).

Besitzverhältnisse. Die Durchführung der bisherigen wasserrechtlichen Bestimmungen wird in den drei Kernprovinzen noch in hohem Maße durch die außerordentliche Zersplitterung des Besitzes erschwert. Abgesehen von den geistlichen oder Wakf-Gütern überwiegt weitaus, namentlich in Ferghana und den Chanaten, der bäuerliche Besitz mit Flächen von $1^1/_2$—3 ha. Die ungünstigen sozialen Verhältnisse führten daneben zur Bildung eines landlosen Proletariats und zur Konzentrierung des Besitzes in Latifundien; doch sind auch unter diesen Besitze von mehr als 100 ha eine Seltenheit. Da nun der Bewässerungsdienst viel Arbeit erfordert, kann der von einer Familie ohne Heranziehung fremder Hände besorgte Besitz eben nicht groß sein und es reichen z. B. in Chiwa bei der Intensität der Wirtschaft $1^1/_2$ ha zur Selbstversorgung einer Familie aus. Ferner gab es 1910 in Semirjetschie noch 660 ha Kosakenland und in allen Provinzen zusammen etwa 1 Mill. ha bäuerlichen Koloniallandes.

Die bisherigen Bewässerungsarbeiten der russischen Verwaltung. Das von den Eingeborenen nach uralten, aber nicht weiter fortbildungsfähigen Methoden betriebene Bewässerungssystem hat die russische Verwaltung vor bald 60 Jahren übernommen, aber teils aus Gründen der Nichteinmischung, teils weil sie ihm doch gänzlich unerfahren gegenüberstand, unverändert gelassen. Daher hat sich auch die bewässerte Fläche seither trotz der steigenden Bevölkerungsziffer kaum vergrößert und nur ganz ausnahmsweise wurden durch russische Initiative neue Bewässerungsanlagen geschaffen. Ein vom ersten Generalgouverneur v. Kaufmann gemachter Versuch zur Bewässerung eines Teiles der Hungersteppe mußte 1879 wegen Mangels an Arbeitskräften aufgegeben werden. Die vom Generalgouverneur Tschernajew 1883 begonnenen Vorarbeiten zur Ableitung eines Teiles des Syr-darja in das Trockenbett Dshanydarja führten zur Versumpfung von 30 000 ha Landes bei Perowssk. Erfolgreicher war das Unternehmen des Großfürsten Nikolai Konstantinowitsch, der die Pläne Kaufmanns wieder aufnahm und 1898 unter Benützung und Erweiterung eines alten Kanals der Eingeborenen den sogenannten Nikolaus-I.-Kanal erbaute, der bei Chilkowo vom Syr abzweigt und mit dessen Hilfe etwa 10 000 ha Kolonistenlandes bewässert werden. Bald nach der Unterwerfung der Turkmenen schritt man an die Erneuerung der alten Stauanlagen am unteren Murghab zum Zwecke der Neukultivierung der Oase von Merw, das seit 1785 in Trümmern lag. Der erste mit modernen Mitteln erbaute große Staudamm wurde 1890 vom Flusse zerstört, ein zweiter 1895 fertiggestellt, dem noch zwei andre weiter aufwärts folgten; doch wird durch die Geröllführung des Flusses der Fassungsraum des Hauptbeckens jährlich um fast 5 Mill. cbm verkleinert, ein Übelstand, der nur durch Erbauung von Geröllfängen im Oberlauf, also auf afghanischem Gebiet, beseitigt werden könnte. Auch die weitere Geschichte der mit diesen Bauwerken verbundenen Bewässerungsanlagen auf der als Musterwirtschaft gedachten, ehemals kaiserlichen Murghabdomäne ist, wie *Auhagen* (279) und *Busse* geschildert haben,

eine Kette von Irrtümern und Mißgriffen und die ganze Anlage, mit der in den letzten Jahren etwa 23 000 ha bewässert wurden, blieb weit hinter den Erwartungen zurück. Erst in der jüngsten Zeit hatte man sich entschlossen, die Frage der Gewinnung von Neuland und der Ausdehnung des Bewässerungssystems in großzügiger Form anzugreifen und durch meteorologische, hydrographische und bodenkundliche Beobachtungen und Untersuchungen auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen. Unter den daraus hervorgegangenen generellen Projekten wurde eines zur Ausführung gebracht und 1913 der mit einem Gesamtaufwand von 7 Mill. Rubel erbaute, 40 km lange Romanowkanal eröffnet. Er zweigt mit einer mächtigen Stauanlage etwas oberhalb des Nikolaus-I.-Kanals, der in das neue System einbezogen ist, vom Śyr ab und soll zur Bewässerung von 70 000 ha Landes dienen, das ausschließlich an russische Kolonisten verteilt werden soll. Auf dieses und andre große Projekte zur Ausdehnung des bewässerten Landes, die bereits mit dem ganzen System der bisherigen russischen Wirtschaftspolitik verknüpft sind, kommen wir weiter unten noch zurück.

Ausdehnung des bewässerten Landes (vgl. Karte, Taf. VIII). Eine genaue Erfassung des heute unter Bewässerung stehenden Landes fehlt. Nach ungefähren Schätzungen, die *Massalsskij* und *Śkornjakow* mitteilen, beträgt seine Größe in:

Śemirjetschie	770 000 ha
Ferghana	920 000 ha
Śyr-darja	698 000 ha
Śamarkand	528 000 ha
Transkaspien	165 000 ha
Generalgouv. Turkestan	3 081 000 ha

Dazu kommen in roher Annäherung etwa 1¼ Mill. ha in Buchara und 300 000 ha in Chiwa, so daß in ganz Turkestan das bewässerte Land etwa 46 000 qkm, d. i. bloß 2,3 % der Gesamtfläche ausmacht.

Bogarakultur. Die Unzulänglichkeit der Bewässerungsanlagen wird zum Teil wettgemacht durch die sogenannte Bogarakultur, bei der der Anbau in gleicher Weise wie in unserm Klima sich vollzieht. Sie ist vor allem üblich in der kühleren und feuchteren Vorhügelzone, die von der Bewässerung nicht mehr erreicht werden kann, und beruht hier auf der größeren Winterfeuchtigkeit und tieferen Durchtränkung des Bodens durch die Schneeschmelze und einem größeren Anteil der Sommerregen am Gesamtniederschlag. Unter günstigen Umständen werden mit ihr ebenso hohe Erträge erzielt wie bei Bewässerung; doch ist zu beachten, daß die bisherigen guten Resultate und die darauf beruhenden Schätzungen für die Zukunft sich auf eine Periode feuchterer Jahre beziehen. Beide Betriebsformen schließen sich übrigens nicht völlig aus und es wird einerseits auch in tiefer gelegenen Gebieten, wo ehemalige Bewässerungsanlagen verfallen sind, Getreidebau ohne Irrigation und mit sehr günstigen Ergebnissen betrieben, wie dies *Hollmann* (278) von der weiteren Umgebung von Śamarkand berichtet; andererseits gehen mitunter die Kirgisen, sobald sie einen höheren Grad von Seßhaftigkeit erreicht haben, und auch russische Kolonisten, durch das Beispiel der Eingeborenen belehrt, von der Bogarakultur zur Irrigation über. Ergebnis und Ausmaß dieser

Kulturform ist daher je nach den Witterungsverhältnissen großen Schwankungen ausgesetzt. In Śyr-darja und Śemirjetschie hat sie sich mit der Ausbreitung der russischen Kolonisation stark verbreitet; in Chiwa fehlt sie gänzlich. Einschließlich Buchara dürfte sie nach *Massalsskij* etwa 2,2 Mill. ha einnehmen, wovon fast 2 Millionen allein auf Śemirjetschie entfallen, und zweifellos könnte das ihr zugängliche Land noch sehr ausgedehnt werden. Im wesentlichen kommt für sie nur Sommergetreide in extensiver Wirtschaftsform in Betracht, alle hochwertigen Kulturen, wie Baumwolle, Reis, Wein- und Obstbau sind von ihr nahezu völlig ausgeschlossen.

Die Methoden der landwirtschaftlichen Arbeit. Im übrigen sind in Turkestan je nach den orographischen, klimatischen und andern örtlichen Verhältnissen alle Stufen der landwirtschaftlichen Betriebsformen vom Hackbau bis zur intensiven Gartenkultur vertreten und mit zunehmender Intensivierung tritt auch die Haltung von Haustieren in den Hintergrund. Gemischte Betriebe sind daher in der Ebene selten; fast immer aber besteht eine deutliche Trennung des um das Haus herum gelegenen Gemüse- und Obstlandes vom weiter entfernten Feldland. Trotz hoher Intensität des Betriebs sind die Ackergeräte seit den ältesten Zeiten die gleichen geblieben; denn obwohl sie auf den ersten Blick primitiv erscheinen, gewinnen sie durch die höchst vollkommene Art, mit der sie gebraucht werden. Durchaus an den Boden angepaßt ist der Omatsch, ein einfacher, hölzerner, an der Spitze eisenbeschlagener Hackenpflug oder besser Wühler, der tiefer in den Boden eindringt als der europäische Pflug und daher auch von den Kolonisten angenommen worden ist. Doch bedarf der Lößboden vor dem Pflügen der Befeuchtung und jedes Feld einer mindestens viermaligen Umpflügung. Das Universalgerät zur weiteren Lockerung des Bodens, zur Bedienung der kleinen Aryke und für den Gartenbau ist die Rundhacke mit ungefähr herzförmiger Fläche, der Ketmén. Zur Zerkleinerung der Schollen und Glättung des Feldes dient statt der Egge das Schleifbrett (Malá), das der Führer durch sein eigenes Gewicht beschwert. Der Schnitt geschieht mit einer einfachen kurzen Sichel, der Drusch noch fast immer entweder durch die Hufe von Tieren, Ochsen oder Pferden oder durch eine von diesen im Kreis herumgeführte Walze, die Sonderung der Spreu vom Weizen nach altbiblischer Weise durch den Wind. Düngung ist nur in der Nähe größerer Städte häufiger; zumeist besorgt das Irrigationswasser die Zufuhr neuer Nährstoffe bei der Schlammablagerung oder auf indirektem Wege durch Lösung, oder es wird der bei der Reinigung der Kanäle oder sonst irgendwo gewonnene Lößschlamm auf die Felder gebreitet und damit die Ackerkrume erneuert. Einen systematisch geregelten Fruchtwechsel kennt der turkestanische Bauer nicht. Auf Bogaraland wird, solange es geht, immer wieder das gleiche Getreide gebaut und erst nach einer Reihe von Jahren das Feld ausruhen gelassen und ein andres in Arbeit genommen. In gut bewässertem Land folgt bisweilen ohne Unterbrechung eine Saat der andern, oft zwei und auch drei im Jahr. Im einzelnen aber bestehen in der Fruchtfolge große Verschiedenheiten, die sich mehr nach den jeweiligen Preisen als nach landwirtschaftlichen Gesichtspunkten richten. Diese Sorglosigkeit im Vertrauen auf die unerschöpfliche Fruchtbarkeit des Bodens beginnt sich bereits stellenweise durch geminderte Erträgnisse zu rächen.

Die Fürsorge der russischen Verwaltung auf dem Gebiet der Bodenkultur hat sich bisher namentlich in der Unterhaltung von Versuchsstationen und Versuchsfeldern betätigt, die vor allem dazu dienen sollen, die Kolonisten in der Bewässerungswirtschaft und im Baumwollbau zu belehren und zu unterstützen, für die heimische Landwirtschaft, außer bei den Turkmenen, aber kaum nennenswerte Bedeutung haben. Zur Beschaffung moderner landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen fehlt es bei den hohen Kosten fast überall an dem nötigen Kapital. Etwas besser steht es in dieser Hinsicht bei den russischen Kolonisten.

Die Kulturpflanzen und ihre Verbreitung. Aus langer Erfahrung hat sich aus der großen Zahl der im Lande selbst oder in den Nachbargebieten heimischen Kulturpflanzen eine Auslese und eine geographische Verbreitung ihres Anbaues eingestellt, die durch die beginnende Europäisierung eine Reihe sehr

bezeichnender Veränderungen erfahren hat. Der weitaus größte Anteil der Kulturfläche entfällt noch immer auf die *Getreidearten* und unter ihnen an weitaus erster Stelle auf den Weizen, der als Winterweizen die verhältnismäßig größten Flächen in Śyr-darja und Śamarkand, als Sommerweizen in Śemirjetschie einnimmt und die vorwiegende Brotfrucht der Eingeborenen und Russen bildet. Zumeist nur als Pferdefutter dient die Gerste, die am Sarafschan wild vorkommt und im oberen Pändschgebiet bis 3100 m hinaufgeht. Der Hafer war vor der russischen Zeit fast unbekannt, obwohl eine wilde Art am Ili vorkommt, und ist auch heute fast nur auf das Kolonistenland beschränkt. Ähnliches gilt vom Buchweizen und vom Roggen; doch wird in der Landschaft Schugnan im Pamir eine hier wahrscheinlich heimische Roggenart gebaut. Seit alters ist die Hirse heimisch, die als zweite Frucht nach dem Weizen auf bewässertem Land beliebt ist und wegen ihres geringen Wasserbedürfnisses beim primitiven Ackerbau der Halbnomaden eine Rolle spielt. An zweiter Stelle unter den Getreidearten steht aber der *Reis* (279, 280). Wegen seiner langen Entwicklungszeit und des hohen Wasserbedarfs ist er auf die wärmsten und zugleich leicht bewässerbaren Gebiete beschränkt und kommt daher namentlich in Chiwa, am Unterlauf des Sarafschan (Taf. X, 2), am unteren Tschirtschik und Angren und im östlichen Ferghana vor, wo er in manchen Gegenden über 40 % der Anbaufläche einnimmt. Nach Śemirjetschie wurde er nach 1880 durch die Dunganen und Tarantschen gebracht. Meist werden solche Flächen zum Reisbau herangezogen, die ohne Anbau Sumpf werden müßten, er hat aber auch zur Versumpfung weiter Flächen und zur Ausbreitung der Malaria geführt. In manchen Gegenden wird der Reis abwechselnd mit Getreide gebaut, doch dienen zumeist dieselben Flächen viele Jahre ununterbrochen dem Reisbau. Am höchsten steht er in Ferghana, aber es bleiben die Erträge wegen der sehr primitiven Methoden der Reinigung und Schälung quantitativ und qualitativ hinter denen der tropischen Reisländer zurück. Als Volksnahrungsmittel der Eingeborenen, namentlich als Zutat zum Nationalgericht Pillau, spielt der Reis eine wichtige Rolle.

Eine für Turkestan charakteristische Getreideart ist die bis vier Meter hoch wachsende Dschugará (Sorghum cernuum), deren maisähnliche Körner als Brotfrucht der ärmeren Klassen, zumeist aber als Pferde- und Hühnerfutter dienen, während die starken Halme außer als Futter auch als Brennmaterial Verwendung finden. Die Dschugará gedeiht sogar auf stark salzigen Böden, die sie für andre Kulturen vorbereitet. Weit weniger verbreitet und fast nur auf die weiten Ebenen von Ferghana, Buchara und Śyr-darja beschränkt ist der Maisbau.

Allgemein verbreitet sind, zumeist in Gartenkultur, die Hülsenfrüchte, namentlich die indische Mungobohne, ferner die verschiedenen Ölpflanzen, unter denen der Lein nur des Öls, nicht auch der Faser wegen gebaut wird, der Mohn, der früher im östlichen Śemirjetschie auch zur Opiumbereitung verwendet wurde, der Hanf, gleichfalls nur als Ölpflanze und zur Bereitung des weit verbreiteten Haschisch; unter den Farbpflanzen Safran und roter Krapp. Geringe Bedeutung hat der Tabakbau; auch die Versuche der Russen zur Einführung türkischer und amerikanischer Sorten hatten wenig Erfolg. Fast nur auf das Kolonistenland ist der Anbau der Kartoffel beschränkt geblieben, während die gleichfalls von den Russen eingeführte Zuckerrübe auch in der Kultur der Eingeborenen vorzügliche Ergebnisse geliefert hat. Zu den ältesten und wertvollsten Kulturen gehört die der Luzerne (Medicago sativa), die als fast einziges Winterfutter in sehr intensiver Bewirtschaftung und unter Bewässerung keiner einheimischen Wirtschaft fehlt und in den südlichen Landesteilen bis zu sechs Ernten im Jahre liefert.

Infolge der hohen Preise ist ihr Anbau einer der rentabelsten Zweige der Bodenkultur und (als Preßheu) auch ein wichtiger Exportzweig.

Alle diese Kulturen sind aber heute an volkswirtschaftlicher Bedeutung hinter die der *Baumwolle* zurückgetreten, die bereits eine ganze Literatur ins Leben gerufen hat (281—290).

Der Baumwollbau ist in Turkestan zweifellos uralt und wurde mit der sogenannten einheimischen oder indischen Sorte (Gossypium herbaceum) betrieben, die wahrscheinlich über Afghanistan ins Land gebracht wurde. Schon in der Usbekenzeit bestand eine nicht unbedeutende Ausfuhr roh gereinigter Baumwolle nach Rußland auf dem Karawanenwege, die sich noch steigerte, als durch die Erschwerung der Einfuhr aus der nordamerikanischen Union zur Zeit des Sezessionskrieges in Europa der „Baumwollhunger" entstand. Doch befand sich die Kultur aus manchen Gründen zur Zeit der Eroberung Turkestans durch die Russen wieder in vollem Verfall und auch die ersten Jahre der russischen Herrschaft änderten daran nichts, da der in den siebziger Jahren gemachte Versuch der Einführung der amerikanischen Sea-Island-Sorten an den klimatischen Verhältnissen des Landes scheiterte. Erst mit der Einführung der Uplandsorten (Gossypium hirsutum) zu Beginn der achtziger Jahre, für die sich Boden und Klima von Turkestan als vorzüglich geeignet erwiesen, und mit der Weiterführung der ersten Eisenbahn bis in das Innere von Ferghana trat ein gänzlicher Umschwung ein; seither hat sich die Kulturfläche und der Ertrag der Baumwollkultur ganz außerordentlich gesteigert, da auch die Eingeborenen den hohen Wert dieser Produktion sehr bald erkannten und mit der ihnen eigenen raschen Auffassungsgabe auch die nun eingeführten technischen Verbesserungen gerne annahmen. Als unterstützende Momente kamen die fortschreitende Beruhigung des Landes, der Ausbau des Eisenbahnnetzes, die Organisation des Baumwollhandels durch russische Firmen, die steten Verbesserungen in der Behandlung des Produkts durch Errichtung von Reinigungs- und Preßanstalten, namentlich aber die stete Erhöhung des Einfuhrzolles auf Baumwolle nach Rußland hinzu. Heute wird sie bis zu einer Linie gebaut, die durch den Nordteil der Oase von Chiwa und den Kreis Tschimkent unter etwa 43° N nach Śemirjetschie geht, wo gleichfalls Versuche mit ihr gemacht wurden. Sie geht also sogar nördlicher als in Amerika trotz den tieferen Wintertemperaturen, aber wegen der höheren Sommerwärme, der hohen direkten Sonnenstrahlung und der geringeren unperiodischen Schwankungen der Temperatur. Nach der Höhe geht der Baumwollbau meist bis 750 m, stellenweise bis 1000 m, ausnahmsweise im Pändschtale bis 2000 m. Am besten gedeiht er in den wärmsten und tiefst gelegenen Teilen von Transkaspien, Ferghana und des südlichen Buchara, also in Gegenden mit seltenen Spätfrösten im Frühjahr und Frühfrösten im Herbst, auf lockeren, gut bearbeiteten, eher trockenen als feuchten Böden, bei reichlicher und sorgsamer, aber nach Menge, Zahl und Termin von Fall zu Fall sehr verschiedener Bewässerung. Die einheimische Art wird heute in verschiedenen Sorten noch vorwiegend in Chiwa und Buchara gebaut; sonst ist sie überall durch die höher wachsende, festere, langfaserige und seidigere amerikanische verdrängt, deren einzelne Sorten sich wieder zu besonderen lokalen Spielarten und durch Kreuzung mit den einheimischen zu Bastardarten entwickelt haben. Der Anbau geschieht im April, die Ernte zumeist im August oder September. Der Ertrag pro Hektar schwankt wohl in weiten Grenzen und beträgt im Durchschnitt in Ferghana etwa 9—15 dz, kann aber unter Umständen 22 dz erreichen. Der Baumwollbau geschieht vorwiegend auf Besitzen von mittlerer Größe, nur ausnahmsweise in größeren Plantagenwirtschaften.

Die Anbaufläche ist zwar von Jahr zu Jahr großen Schwankungen unterworfen, im allgemeinen aber ganz gewaltig gestiegen. 1884, in dem Jahre, in dem zum erstenmal amerikanische Baumwolle aus Turkestan nach Rußland exportiert wurde, waren mit dieser Art 330 ha bepflanzt; in den letzten Dezennien betrug ihre Anbaufläche in den vier in Betracht kommenden Provinzen (nach den Angaben des Statistischen Zentralkomitees):

1902:	214 000 ha	1913:	Ferghana . . .	298 000 ha
1906:	255 000 ha		Śyr-darja . . .	69 000 ha
1910:	359 000 ha		Śamarkand . .	29 000 ha
1913:	441 000 ha		Transkaspien .	45 000 ha

Man erkennt leicht die überragende Stellung Ferghanas, wo durchschnittlich über ein Viertel, in manchen Gegenden fast die ganze bewässerte Fläche der Baumwollkultur

dient. Allerdings sind alle diese Zahlen nur als annähernd richtig anzusehen. Noch unsicherer sind die betreffenden Schätzungen für die beiden Chanate, wonach (nach *Massalsskij*) 56 000 ha in Chiwa, 110 000 ha in Buchara mit Baumwolle bedeckt sind. Die Gesamtanbaufläche betrug also 1913 rund 600 000 ha. Der Gesamtertrag wurde auf 16 Mill. dz gereinigter Baumwolle angegeben, d. i. allerdings nur etwa 4,2 % der Weltproduktion, aber dem Werte nach mehr als die Hälfte der gesamten landwirtschaftlichen Produktion Turkestans und bereits mehr als zwei Fünftel des Bedarfs der russischen Baumwollindustrie, gewiß ein sehr günstiges Resultat der mit großer Energie betriebenen Bemühungen der Verwaltung zur Hebung dieses Produktionszweiges. Die Schattenseiten dieser Entwicklung besprechen wir an andrer Stelle; hier sei nur bemerkt, daß die ganze Produktion doch etwas sehr Riskiertes hatte, namentlich in Jahren besonders günstiger Ernten in Amerika. Daß aber in späterer Zukunft, wenn die amerikanische Ausfuhr nach Europa infolge gesteigerter Verarbeitung im Lande selbst beträchtlich abnimmt, die turkestanische Baumwollproduktion eine gewisse Entlastung auf dem Weltmarkt bedeuten könnte, wie *Woeikow* meinte, ist in Anbetracht ihres doch sehr geringen und nicht mehr wesentlich zu steigernden Anteils an der Weltproduktion doch wohl zu bezweifeln.

Zu den hochwertigen und sehr vollkommen betriebenen Kulturarten gehört auch noch der *Gemüsebau.* Besonders beliebt ist die Kultur der Mohrrübe, der Zwiebel, Tomaten, Baklaschane, fast allgemein verbreitet und sehr hochstehend die der Melonen und Arbusen, die meist als zweite Frucht nach dem Weizen oder auf erschöpften Luzernefeldern gepflegt werden und in den Sommermonaten ein wichtiges Volksnahrungsmittel bilden. In Chiwa werden sogar die einer künstlichen Bewässerung nicht bedürftigen Strominseln und der Tugaigürtel des Amu-darja mit Melonen bepflanzt. Sie gelangen als Tschardshuimelonen zum Export, da bei Tschardshui die Eisenbahn den Strom kreuzt, auf dem sie verschifft werden.

Obstbau. Zu den ältesten und beliebtesten Zweigen der turkestanischen Bodenkultur gehört der eigentliche Garten- und Obstbau, der wohl auch durch die Tadshik seine Verbreitung und Entwicklung erfahren hat. Ein Obstgarten von allerdings meist recht bescheidenen Dimensionen fehlt auch dem ärmsten Bauernhaus nicht und findet stets liebevollste, wenn auch nicht gerade sachverständige Pflege. Die Obstkultur ist zweifellos, mit Ausnahme des Pfirsichs, aus den überall im Gebirge in großen Mengen wild vorkommenden Fruchtbäumen hervorgegangen und nimmt in den 5 Provinzen etwa 30 000 ha ein, hat aber nur bei den Steinfrüchten gute Resultate gebracht; getrocknete Aprikosen (Urjuk) sind ein wichtiger Handels- und Exportartikel geworden, die Pfirsiche von Issfara im südlichen Ferghana könnten die Konkurrenz mit den besten europäischen Sorten aushalten. Auffallend minderwertig sind die einheimischen Kernfrüchte, Äpfel und Birnen, nach *Woeikow* wohl deshalb, weil sie, um gute Früchte zu geben, der Pfropfung bedürfen, was die Eingeborenen nicht oder nur schlecht tun. Russische Pomologen haben in Semirjetschie und um Taschkent mit der Anpflanzung ausländischer Sorten schon recht gute Ergebnisse erzielt; zweifellos wären gerade die höheren, kühleren, aber doch windgeschützten Lagen für die Apfelkultur am geeignetsten, wo freilich die schlechten Verkehrsverhältnisse eine Kultur im großen kaum möglich machen. Die Ausfuhr getrockneter Früchte betrug in den letzten Jahren rund 320 000 dz jährlich, frischer aber nur etwa 20 000 dz.

Weinbau. Eine völlige Umgestaltung erfuhr unter der russischen Verwaltung der Weinbau (291). Die in den Gebirgen von Ferghana wild wachsende Rebe

fand bei den Eingeborenen frühzeitig Pflege, wurde durch den Islam stark eingeschränkt, geht aber heute nach N bis etwa 44° N, südlich vom mittleren Ili, bei Meereshöhen von 600—700 m, während sie im südlichen Buchara noch in 1900 m Höhe reift. Am verbreitetsten ist der Weinbau in Śamarkand und Buchara, nimmt aber in ganz Turkestan kaum mehr als 40 000 ha ein und beschränkt sich, soweit er von Eingeborenen betrieben wird, auf das Innere der Städte und Dörfer, wo die Reben in den Höfen und Hausgärten auf Spalieren, in Lauben und Galerien oder auch hart am Boden als niedrige Stöcke gezogen werden. Flächenkultur in größerem Maßstab wurde erst durch unternehmende russische Kaufleute eingeführt und hat seither namentlich in der Umgebung von Taschkent und Śamarkand ziemliche Verbreitung gewonnen, wobei mit europäischen oder einheimischen Sorten je nach der Lage das Galeriesystem und zwar in Verbindung mit der Luzerne oder Stockkultur, aber stets mit Bewässerung betrieben wird, worüber *Busse* und *Schachnasarow* (292) näher berichtet haben. Von den Eingeborenen wurden nur jene Rebensorten ausgebildet, deren Beeren sich zum Genuß in frischem oder getrocknetem Zustand eignen, wobei auf Zuckergehalt und lange Haltbarkeit mehr Gewicht gelegt wurde als auf feinen Geschmack. Am meisten gilt das von der kleinbeerigen und kernlosen Sorte Kischmisch, deren Beeren als Rosinen von den Eingeborenen als Zukost zum ungesüßten grünen Tee genossen werden oder auch zur Erzeugung von Süßweinen dienen. Als Tafeltraube geschätzt ist die unsern sogenannten Malagatrauben ähnliche Fussaine, die ebenso wie noch andre Sorten wegen ihrer frühen Reife als Exportartikel noch größere Bedeutung gewinnen könnte. Von den Russen wurden auch verschiedene Sorten aus der Krim eingeführt, die ausschließlich der Weinbereitung zugeführt werden. Diese ist allgemein durch die hohen Kellertemperaturen, den hohen Zuckergehalt und andre Ursachen erschwert und liefert nur ausnahmsweise edlere, konkurrenzfähige Weine. Die jährliche Weinproduktion beträgt nur etwa 40—50 000 hl. Die Reblaus ist, wohl dank der regelmäßigen Bewässerung der Wurzelstöcke, bisher in Turkestan unbekannt geblieben. Für die Zukunft würde das mittlere Buchara für die Wein- und Obstkultur die besten Aussichten bieten, sobald sich hier die Kommunikationsverhältnisse gebessert haben werden.

Nach den Angaben des statistischen Zentralkomitees verteilt sich in den 5 Provinzen die Anbaufläche der wichtigsten Nutzpflanzen in Prozent des Kulturlands wie folgt (1911):

Provinz	Weizen	Roggen	Hafer	Gerste	Hirse	Dschugara und Mais	Getreide	Reis	Luzerne	Baumwolle	Farb- und Ölpflanzen	Kartoffel
Śemirjetschie . .	42,8	0,9	15,6	12,7	11,6	—	83,6	0,6	11,7	—	3,5	0,6
Śyr-darja . .	51,1	1,1	2,3	8,0	10,0	1,6	74,1	6,0	9,2	5,4	5,1	0,2
Ferghana . .	31,0	—	0,4	3,1	1,7	17,1	53,3	9,9	8,4	26,1	2,2	0,1
Śamarkand . .	52,6	6,3	0,3	15,1	1,8	4,1	80,2	5,7	3,4	6,7	3,9	0,1
Transkaspien .	55,7	—	—	16,1	0,1	0,1	72,0	—	2,0	24,9	1,0	0,1

Forstwirtschaft. Mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse des Landes hat sich die russische Forstwirtschaft nicht mit der Ausbeutung und rationellen Pflege der in den Wäldern gelegenen natürlichen Reichtümer, sondern nur mit der Abwehr oder Einschränkung der ihnen von Seite der Natur und des Menschen drohenden Gefahren zu beschäftigen, wobei sowohl die sogenannten Śaxaulwälder der Sandgebiete als die Tugaigürtel und die eigentlichen Wälder des Gebirges in Betracht kommen. Die Notwendigkeit einer solchen Fürsorge ist mehrfach, namentlich von *Massalsskij* (293), betont worden und tatsächlich besitzt auch jede Provinz ihre Forstverwaltung, aber ihre Tätigkeit stößt bei der großen Ausdehnung des Landes, seiner Menschenleere und dem Mangel an Verkehrswegen auf die größten Schwierigkeiten. Übrigens läßt sich auch eine geregelte Forstwirtschaft mit der Erhaltung des Hirtennomadentums schwer vereinigen, so daß bei Fortdauer der gegenwärtigen Verhältnisse die Gebirgswälder Turkestans einem langsamen, aber sicheren Untergang entgegengehen. In der Nähe ständiger Siedlungen ist die Bepflanzung kahler Gehänge mit Nußbaum, Wacholder, Pistazie und anderen einheimischen Baumarten in horizontalen und terrassenförmig übereinander angelegten Gräben zum Schutze gegen die Abspülung mit gutem Erfolge unternommen worden, so in den Śairambergen nordöstlich von Taschkent, worüber *Rauner* (294) berichtet hat. Eine genauere Statistik der Waldflächen läßt sich kaum durchführen. Nach ganz annähernden amtlichen Schätzungen soll der Gebirgswald in den fünf Provinzen 1 730 000 ha, der Tugaiwald 90 000 ha, der Śaxaulwald 17 Mill. ha bedecken, was etwa 12 % des Landes entsprechen würde; auf eigentlichen Wald aber dürfte kaum 1 % der Gesamtfläche entfallen.

C. DIE VIEHZUCHT

Allgemeine Gesichtspunkte. Der nahezu alleinige und einzig mögliche Erwerbszweig der nomadisierenden Bevölkerung, die einzige Quelle ihres Reichtums ist die Viehzucht. Von irgendwelcher rationellen Viehhaltung und Rassenzucht ist dabei aber nur ausnahmsweise die Rede. Namentlich bei den Kasaken werden im Winter nur selten Hütten aus Kamysch oder Erdhöhlen für das Jungvieh errichtet, winterliche Futtervorräte meist nur für die Kamele bereitgehalten. Es arbeitet daher die nomadisierende Viehzucht stets mit großen Verlusten und namentlich, wenn gegen Ende des Winters Glatteis eintritt, so daß auch das Scharrfutter nicht mehr erreicht werden kann, gehen riesige Mengen von Vieh zugrunde (sogenannte Dshut). Wie *Schwarz* erzählt, sind in dem ungewöhnlich langen und strengen Winter von 1859/60 in Śemirjetschie 80 % des gesamten Viehbestandes der Kirgisen verhungert. Es schwankt also der Viehbestand der Nomaden beständig in sehr weiten Grenzen, ist aber infolge der zunehmenden Neigung zur Seßhaftigkeit im allgemeinen in Abnahme begriffen. Viel geringer von Haus aus und auch weniger schwankend ist der Viehbestand der Bergkirgisen infolge der beschränkteren Weidegebiete und Wandermöglichkeiten; auch gab es bei ihnen wohl immer eine gewisse Winterfürsorge durch Viehhütten und Futteraufstapelung. Noch stärker war die Mischung von Landbau und Viehzucht bei den Turkmenen, bei denen übrigens der Viehstand schon der ungünstigen natürlichen Verhältnisse ihres Landes wegen niemals die Höhe erreichen konnte wie bei den Steppenkirgisen. Während ferner bei diesen das Rind hinter dem Schaf und Pferd völlig zurücktritt und auch das Kamel meist nur als Lasttier dient, bei den Bergkirgisen auch dieses kaum mehr eine Rolle spielen kann, ist der Turkmene schon wegen des größeren Anteils des Ackerbaues an seiner Wirtschaft auf eine stärkere Berücksichtigung der Rinderzucht hingewiesen und es kommt bei ihm dem Kamel als dem Tier der Wüste weit größere Bedeutung zu.

Die **Pferdezucht** gehört zu den ältesten und geschätztesten Zweigen der Viehzucht der turkestanischen Nomaden. Bei ihren großen Wanderungen stand ja das Pferd als Reit-, Kampf-, Fleisch- und Milchtier in hohem Wert und noch heute ist der Nomade mit seinem Reitpferd gleichsam verwachsen und läßt ihm die liebevollste Pflege zuteil werden. Freilich sind die riesigen „Tabune“ von bis zu 1000 Stück halbwilder Pferde, die keinerlei Aufsicht und Pflege erfahren, schon eine Seltenheit geworden und halbnomadisierende Kirgisenwirtschaften verfügen über höchstens 50—60 Pferde. Je nach der Natur des Landes haben sich in Turkestan namentlich zwei Pferderassen ausgebidet: das unansehnliche, kleine, kurzfüßige, aber sehr kräftige, ausdauernde und schnelle Kirgisenpferd, das aus dem mongolischen Pferd hervorgegangen und in seiner Gebirgsvarietät zu kaum glaublichen Leistungen in Fels und Schnee auch bei schwerer Bepackung befähigt ist, und das schlanke und feingliedrige, aber auch recht empfindliche, im Aussehen dem englischen ähnliche Turkmenenpferd, dessen Zucht seit der völligen Ansässigmachung der Turkmenen stark zurückgegangen ist. Wahrscheinlich aus der Kreuzung dieser beiden Rassen ist der sehr gefällig aussehende, aber weniger leistungsfähige Karabair hervorgegangen, der besonders bei der ansässigen Bevölkerung beliebt ist.

Die **Schafzucht** ist ausnahmslos auf die Nomaden beschränkt geblieben und in jeder Hinsicht der wichtigste Zweig ihrer Wirtschaft, auch fast das einzige Objekt ihrer Handelstätigkeit. Das kirgisische Fettsteißschaf, von dem reiche Besitzer einige Zehntausend besitzen, ist von meist zimtgelber oder grauer Farbe, liefert ein vorzügliches Fleisch, bedeutende Mengen von Fett, aber nur grobe Wolle, etwa 5—6 Pfund pro Stück bei der Frühjahrsschur, etwas weniger, aber bessere bei der Herbstschur. Wunderbar ist die Genügsamkeit und Unempfindlichkeit dieser Tiere gegen die Unbilden der Witterung, denen sie meist völlig schutzlos preisgegeben sind. Von den zahlreichen örtlichen Varietäten ist das in der arabischen Periode aus arabischen Schafen hervorgegangene und nach der bucharischen Stadt benannte Karakulschaf als Lieferant der Persianerfelle berühmt geworden (295); es liefert jährlich etwa 400 000 Felle zum Export. Verschiedene Versuche seiner Aufzucht in andern Ländern haben bisher keinen rechten Erfolg gehabt. Hingegen hat die Aufzucht von Merinoschafen aus dem Kaukasus in einigen Gebieten der Provinz Śyr-darja gute Resultate gegeben und bereits kleine Mengen von Wolle für den Export nach Rußland geliefert. In einigen Teilen des Landes hat auch die durch die arische Urbevölkerung den türkischen Nomaden überkommene Ziegenzucht eine gewisse Bedeutung. Versuche der Einführung von Angoraziegen aus Kars in die russischen Gebirgsdörfer bei Asschabad haben recht gute Ergebnisse gezeitigt.

Die **Rindviehzucht** ist den Kirgisen jedenfalls erst sehr spät bekannt geworden und findet erst seit der russischen Eroberung durch die gesteigerte Nachfrage nach Rindfleisch und Molkereiprodukten und durch das teilweise Seßhaftwerden der Nomaden bei der eingeborenen Bevölkerung größere Beachtung. Die einzige einheimische Rasse ist das meist dunkle, kurzfüßige kirgisische Rind, das zwar wenig Milch liefert, aber als sehr ausdauerndes Last- und auch Reittier Verwendung findet und sich für die Landwirtschaft vorzüglich eignet. Bei den Karakirgisen der Pamire und des südlichen Tianschan, aber

nur über 1800 m Höhe wird auch schon der in Tibet heimische Yak (Bos gruniens) gehalten, der mit seinem dicken schwarzen Fell und den bis zur Erde herabhängenden Haaren so vorzüglich dem Höhenklima angepaßt ist. Überdies hat bei den Eingeborenen auch das durch die Russen eingeführte, kräftige kalmückische Rind Eingang gefunden. Die sommerliche und winterliche Fütterung der Rinder in den Kulturoasen läßt sehr viel zu wünschen übrig; in manchen Gegenden werden die Rinder nach Abschluß der Frühjahrsarbeiten ins Gebirge getrieben und verbleiben hier gemeinsam mit dem Nomadenvieh bis zum Herbst. Von einer Molkereiwirtschaft läßt sich höchstens bei den Karakalpaken und bei den Kolonisten sprechen; die deutschen Menonitenkolonien bei Aulie-ata haben mit holländischen Kühen eine recht blühende Molkereiwirtschaft und Käseerzeugung zur Versorgung der Russenstädte in Śemirjetschie ins Leben gerufen.

Von unschätzbarem Wert ist für die Wüsten- und Steppennomaden noch immer das *Kamel*, das hier in seinen beiden Arten, als das dunklere einhöckerige Dromedar, namentlich in den wärmeren Landschaften, und als das hellere, dichter behaarte zweihöckerige oder baktrische Kamel und in Kreuzungen beider vorkommt. Seine Hauptnahrung ist das auf weiten Flächen oft ausschließlich vorkommende Kamelkraut, aber auch so ziemlich alle Wüsten- und Salzsträucher und -kräuter. Wegen der großen Frostempfindlichkeit und da es sich Scharrfutter nicht verschaffen kann, wird das Kamel im Winter in Kamyschhürden gehalten und auch mit etwas Futter versorgt. Bekannt ist ja die Leistungsfähigkeit dieser Tiere, namentlich der Dromedare, die mit einer Last von 300 kg bis zu 50 km täglich zurücklegen und bis zu 6 Tagen ohne Wasser aushalten können und auch bittersalziges nicht zurückweisen. Im Bereich des Halbnomadentums dient das Kamel auch in der Feldwirtschaft und wird sogar mit Pferd oder Ochs gemeinsam vor den Pflug gespannt. Außerdem liefert es dem Nomaden Wolle, Milch und ausnahmsweise auch Fleisch und Fett.

Für die ärmere seßhafte Bevölkerung kommt wegen seiner Billigkeit und Genügsamkeit noch der Esel in Betracht. Auf die Kolonistendörfer ist die Schweinezucht beschränkt geblieben. Hingegen findet sich die auch erst durch die Russen eingeführte Geflügelzucht auch schon in manchen Höfen der Eingeborenen und ausnahmsweise sogar bei Nomaden.

Die Viehstatistik steht in Turkestan natürlich vor besonders großen Schwierigkeiten; für 1911 ergab die amtliche Schätzung folgende Zahlen (in Tausenden):

Provinz	Pferde	Rinder	Schafe	Ziegen	Schweine	Esel	Kamele
Transkaspien .	146	53	3 600	468	—	20	228
Śamarkand . .	95	230	840	212	0,7	37	44
Semirjetschie .	1 127	741	5 100	702	29	4	70
Śyr-darja . .	709	721	5 090	987	9,6	11	472
Ferghana . .	367	429	830	201	3,5	14	20
Generalgouv. Turkestan .	2 444	2 174	15 460	2 570	42,8	86	834

Den klimatischen Verhältnissen des Landes entsprechend hat die Kultur der **Seidenraupe** von China her seit alters in Turkestan Boden gefaßt. Nach mancherlei Schwankungen war sie Ende des 18. Jahrhunderts nur auf Merw beschränkt, kam von hier nach der Eroberung dieser Stadt nach Buchara und Chiwa und hat sich dann wieder über alle südlicheren Landesteile verbreitet. Nach einer neuerlichen Krise, die Krankheiten, namentlich die Pébrine, erzeugt hatte, trat unter der russischen Verwaltung durch Errichtung von Grainagerien und Kontrollstationen und Einfuhr von Eiern aus Italien, China und Japan wieder ein merklicher Aufschwung ein. Einer weiteren Förderung der Seidenraupenzucht steht aber die zu geringe Ausdehnung von Maulbeerbaumkulturen hindernd im Wege, da sich die, auch nach *Busses* Urteil zum mindesten übertriebene Auffassung festsetzte, daß die Einfassung der Kanäle mit Maulbeerbäumen den Baumwollfeldern zuviel Wasser entziehe. 1910 wurden in ganz Turkestan über 6 Mill. kg Kokone erzeugt, wovon 85 % auf Ferghana entfielen. Der größte Teil wird im Lande selbst verarbeitet und zwar noch durchaus im kleingewerblichen Betrieb. Als Handelsartikel kommen Seide und Seidenwaren wenig in Betracht.

Kurz sei noch der **Bienenzucht** Erwähnung getan (296), die die besten Bedingungen in den höheren und kühleren, blütenreichen Grassteppen von Śemirjetschie findet und die bald ausgedorrten südlicheren Landesteile meidet. Sie wird fast nur von Kolonisten betrieben; die Zahl der Bienenstöcke dürfte im ganzen Lande etwa 2000 betragen.

Fischerei. Die großen Seen und Flüsse der Turanischen Niederung bieten durch ihren Fischreichtum der Bevölkerung mancher Gegenden die fast alleinige Erwerbsquelle. Besonders gilt das von der öden Küste des Kaspisees, wo der Fischfang, namentlich auf Stör und Hausen, einige russische Siedlungen ins Leben gerufen hat und einen Ertrag von durchschnittlich 1/2 Mill. Rubel liefert. Im Bereich des Aralsees hat der Fischfang seit der Erbauung der Taschkent-Orenburger Eisenbahn einen ganz bedeutenden Aufschwung genommen und sein Betrieb gegenüber den Darstellungen von *Nikolsskij* (297) und *Berg* (298) eine gänzliche Veränderung erfahren. Er bezieht sich außer auf den See selbst auch auf das Mündungsgebiet des Amu- und Śyr-darja und einige kleine Steppenseen; der Sommerfang im offenen See mit großen Booten und kleinen Dampfern geht auf Störe, Barben, Welse, Hechte, namentlich aber auf Karpfen, der Herbst- und Winterfang auf Brassen und andre Arten, meist nur längs der Ufer. Die eigentlichen Begründer des Fischfangs im großen sind hier die sogenannten Uralzen, uralische Kosaken, die einige tausend Mann stark 1875 hieher verbannt worden waren und sich als Angehörige verschiedener alter Sekten in sehr primitiver Lebensführung von den Eingeborenen und den andern Russen fernhalten. Die führende Rolle im Fischhandel, der sich in der kleinen Niederlassung Aralssk konzentriert, ist heute auf russische Kaufleute übergegangen. In den kleinen Seen betreiben den Fischfang Kirgisen, im unteren Amu Karakalpaken und Usbeken und zwar vorwiegend im Sommer und auf den eigentümlichen endemischen Pseudoscaphirhynchus aus der Klasse der Störarten. Der Gesamtwert der Aralfischerei mit allen Nebenprodukten, die immer noch recht primitiv gewonnen werden, beträgt jährlich etwa 4 Mill. Rubel.

Die **Jagd** wird auf Raubwild, Pelztiere, Antilopen, Bergziegen und Vogelwild von Kirgisen und Turkmenen leidenschaftlich, zumeist mit Hilfe von gezähmten Raubvögeln betrieben, ohne aber nennenswerte volkswirtschaftliche Bedeutung zu haben. Bei dem völligen Mangel an Jagdschutzgesetzen ist mit der zunehmenden Besiedlung die Menge vieler Wildarten bereits stark gesunken.

Überblick über die Entwicklung der Landeskultur. Der Übergang des Landes in die Hände Rußlands hatte für seine einzelnen, wirtschaftlich verschieden orientierten Bevölkerungselemente ganz verschiedene Folgen. Bei den Kirgisen machte sich die zunehmende Hemmung ihrer bisherigen Ungebundenheit in der verstärkten Neigung zur Seßhaftigkeit geltend, die von der Verwaltung durch eine eigene Ansiedlungskommission und in Form von Zuweisung brachliegender Ländereien unterstützt wurde (299). So beginnt sich gegenwärtig an den Rändern des Tianschan und Alai ein lockerer Gürtel vorwiegend bogarischer, aber noch sehr primitiv betriebener Getreidefelder den alten Oasenlandschaften anzugliedern. Viel weitgehender waren die Veränderungen, die die Bodenkultur der Turkmenen erfuhr, die, mit einem Schlage ihrer bisherigen sozialen Organisation beraubt, nun gezwungen waren, zur völligen Seßhaftigkeit überzugehen und diesen Prozeß, wohl mehr dank ihrer glücklichen völkischen Veranlagung als dem anregenden Beispiel der wenigen russischen Kolonisten, überraschend schnell und erfolgreich vollzogen. Die Entwicklung bewegt sich heute hier in durchaus ruhigen und gesunden Bahnen.

Ein ganz andres Bild zeigt die Entwicklung der Bodenkultur im Bereich der altansässigen sartischen und tadshikischen Bevölkerung. Ihr brachte die russische Herrschaft zunächst die Befreiung vom Steuerdruck und von der Willkür der Chane; aber es vergingen noch Jahrzehnte, bis die russische Verwaltung begann, das Land nicht nur als eine militärische, sondern auch als eine wirtschaftliche Erwerbung anzusehen. Bis dahin war alle Weiterentwicklung der Initiative einzelner Privatpersonen und mehrfachen, meist an der Unkenntnis der Verhältnisse scheiternden Spekulationen überlassen. Eine grundlegende Änderung trat erst ein, als die russische Volkswirtschaft in der turkestanischen Baumwolle das geeignetste Objekt ihrer Betätigung zu erkennen glaubte. Es entstand damit die für die ganze weitere Entwicklung des Landes, namentlich seiner drei Kernprovinzen maßgebend gewordene Baumwollfrage, der wie in einer Massenhypnose alle andern Interessen untergeordnet wurden und die Herrscher und Beherrschte in ihren Bann schlug. Auch die europäische Literatur hat sich mehrfach mit dieser Frage beschäftigt, wie die Arbeiten von *Blagowiestschensskij* (300), *Hoetzsch* (301) und andre zeigen; aber erst *Junge* hat in seinem mehrfach zitierten Werke die Frage in ihrer großen volkswirtschaftlichen und sozialen Bedeutung erfaßt und die tiefgreifenden Umwälzungen beleuchtet, die sich aus der überhasteten Europäisierung der bisherigen Wirtschaftsformen namentlich durch die Baumwollfrage ergeben mußten. Was zunächst die Verhältnisse der Bodenkultur anbelangt, so trachteten die maßgebenden Kreise und unter ihrem Druck auch die Verwaltung, die Baumwollkultur in jeder Weise qualitativ und quantitativ auszugestalten, um die heimische Industrie von der Einfuhr des Rohprodukts unabhängig zu machen, ein Bemühen, das ja, wie wir sahen, beim eingeborenen Bauer infolge der gewährten Vorschüsse und der sicheren Bezahlung volles

Verständnis fand. Die Folgen waren einmal, daß bei der gleichbleibenden Technik des Anbaus Raubbau betrieben wurde, dann aber, daß infolge der Organisation des Baumwollhandels der Kleinbauer immer mehr der wucherischen Ausbeutung durch den Zwischenhandel preisgegeben wurde und bei dem Mangel eines ausgebildeten Kleinkreditwesens in Verarmung und Verschuldung geriet, die ihn zu immer größerer Anspannung seiner Kräfte und zwar immer wieder im Baumwollbau trieb. Die weiteren Folgen waren rasche Zunahme des bisher kaum gekannten Großbesitzes und wirtschaftliche Sklaverei der zu Lohnarbeitern herabgekommenen ehemaligen Kleinbauern, ferner Rückgang der Getreidefläche, der in manchen schlechten Erntejahren (so 1894 und fast regelmäßig seit 1908) schon Einfuhr von Getreide notwendig machte, Einschränkung des zur Volksernährung wichtigen Reisbaues, weil dieser zuviel Wasser brauche, das der Baumwolle zugute kommen könne; endlich als Folgen der Entstehung eines landlosen Proletariats (das in manchen Kreisen Ferghanas schon 30 % der Bevölkerung ausmacht), der Landflucht und des Arbeitermangels eine enorme Steigerung der Löhne, aller Lebensmittel- und der Grundpreise. Am frühesten und schärfsten traten alle diese Erscheinungen natürlich in Ferghana auf; aber sie griffen auch schon auf Śyr-darja und Śamarkand über. Der Verwaltung blieben sie zwar nicht unbekannt, aber die Versuche zur Rationalisierung des Betriebs scheiterten an dem Kapitalmangel der Kleinbauern und auch die in den letzten Jahren zahlreich von der Regierung mit Unterstützung der Banken ins Leben gerufenen Kreditgenossenschaften haben recht unbefriedigende Ergebnisse gehabt. Daher haben die geschilderten sozialen Zustände bei äußerlicher Blüte des Landes in gefahrdrohender Weise zugenommen.

Russische Zukunftspläne. Unberührt durch diese Schwierigkeiten glaubte man vielmehr die Hauptaufgabe der Verwaltung darin zu erkennen, durch Ausdehnung des Bewässerungsnetzes sowohl der Nachfrage nach Baumwolle bis zum gewünschten Endresultat zu genügen, als auch dem Mangel an Arbeitskräften und namentlich an russischen Siedlern abhelfen zu können. Es verknüpfte sich daher fortan die Baumwollfrage mit dem kolonialpolitischen Problem (302). Als erstes Ergebnis der seit etwa 1900 einsetzenden wissenschaftlichen Untersuchungen wurde errechnet, daß mit den in den Flüssen vorhandenen Wasservorräten im ganzen Lande noch etwa $3^1/_2$—$4^1/_2$ Mill. ha bewässert, also das bewässerte Kulturareal auf etwa das Doppelte der heutigen Fläche gesteigert werden könne. Diese Neubewässerung sollte vorwiegend durch neue große Stauanlagen erreicht werden; eines dieser Projekte betrifft die bereits begonnene Bewässerung eines Teiles der Hungersteppe, andre die Heranziehung hochgelegener Seen, wie des Sonkul im zentralen Tianschan und des Isskander-kul im Sarafschangebiet, als natürliche Retentionsbecken, wieder andre die Bewässerung der mittelbucharischen Täler, der Umgebung von Buchara durch Ableitung eines Kanals vom Amu nach O, die Gewinnung von Neuland am unteren Śyr, Tschu und Ili. Ein großzügiges Projekt von *Jermolajew* (303), das auch *Woeikow* (304) befürwortend besprochen hat, bezweckt die Bewässerung der Oasen von Merw und Tedshen durch einen großen Kanal vom Amu in Verbindung mit einem Staubecken zur Regulierung der Wasserführung des Flusses, womit 340 000 ha Sommer- und 600 000 ha Winterkulturen bewässert werden könnten. Bei diesen Projekten verfolgte, wie gesagt, die Regierung den doppelten Zweck, endlich die russische Baumwollindustrie von allen Schwankungen der internationalen Konjunktur zu befreien und ihr jährlich 70—80 Mill. Rubel für Zölle zu ersparen, dann aber dem Lande ein Gegengewicht gegen die ungeheure Majorität der eingeborenen Bevölkerung und eine Sicherung der Grenzen durch Ansiedlung von etwa $1^1/_2$ Mill. russischer Kolonisten auf dem zu gewinnenden Neuland zu schaffen. Man dachte also gar nicht daran, die noch ungehobenen Schätze des Landes der durch die bisherige Wirtschafts-

politik vielfach verelendeten eingeborenen Bevölkerung zugute kommen zu lassen. Über die Frage der Eignung der russischen Kolonisten für den Baumwollbau ging man, wie die Denkschrift des Ministers *Kriwoschein* zeigt, mit der Behauptung hinweg, daß die bisherigen Erfahrungen durchaus günstig seien, obwohl alle Kenner des Landes seit *Sjewerzow* immer wieder betonten, daß in dieser Beziehung die Russen weit hinter den Eingeborenen zurückstehen, und Erfahrungen auf diesem Gebiete überhaupt noch nicht gut zu erlangen waren. Denn die Kolonisten wurden bisher vorwiegend in der nördlichen Grassteppe angesiedelt und auch in den südlicher gelegenen Provinzen haben sich die *freiwillig* entstandenen Kolonien in die höheren und kühleren Teile zurückgezogen, wo sie die ihnen am besten zusagenden Bedingungen vorfanden und das Land in der ihnen vertrauten Weise bestellen können. Der Austausch der Produkte war dabei so gedacht, daß das nördliche Gebirgsvorland das für die Erhaltung der Baumwollkolonien nötige Brotgetreide beschaffen solle, das auf der neu zu erbauenden Eisenbahn Wjernij—Taschkent nach den Baumwollgebieten gebracht werden solle, wobei noch zu beweisen bleibt, ob Semirjetschie tatsächlich in der Lage ist, diese Mengen an Brotgetreide liefern zu können, und nach *Busse* auch zu bedenken ist, daß die ausschließliche Baumwollkultur in den südlichen Gebieten bald zu einer Erschöpfung des Bodens führen muß. Da endlich die zur Durchführung des ganzen Programms notwendigen Geldsummen kaum je vom Staate hätten aufgebracht werden können, war die Beteiligung des Privatkapitals vorgesehen. In welcher Weise dies aber geschehen solle und welche Rechte dem Staat an den mit Privatmitteln für die Bewässerung gewonnenen Ländereien gewahrt bleiben sollten, war noch 1914 eine strittige Frage zwischen der Regierung und den die Interessen des Kapitals vertretenden Kreisen; auch russische Forscher wie Fürst *Massalsskij* (305) traten entgegen den Anschauungen der Regierung für eine stärkere aktive Beteiligung des privaten und zwar auch des ausländischen Kapitals an der Finanzierung und Erhaltung der projektierten Anlagen ein.

Die seither eingetretenen Umwälzungen haben nun allerdings die Verwirklichung aller dieser Zukunftspläne in weite Ferne gerückt. Aber es ist nicht ausgeschlossen, daß früher oder später auf sie zurückgegriffen wird. Im Interesse des Landes und seiner tüchtigen eingeborenen Bevölkerung ist zu hoffen, daß dann ein richtigerer Weg zur Erschließung seiner wertvollsten Hilfsquellen eingeschlagen wird.

D. DER BERGBAU

Historische Bemerkungen. In den Gebirgen Turkestans ist schon wegen der weiten Verbreitung von Eruptivgesteinen ein bedeutender Reichtum an Erzen zu erwarten und es fehlt auch nicht an Zeugnissen, daß im Altertum und auch später verschiedene Erze in höherem Maße als heute ausgebeutet wurden. Auf uralte Goldgewinnung weist ja auch der Name des Sarafschan (Polytimetos) = Goldspender hin. In der usbekischen Zeit scheint die Kenntnis dieser Vorkommnisse zwar nicht ganz verloren gegangen zu sein, doch kam man bei dem Mangel an Verkehrswegen, Unternehmungsgeist und technischen Hilfsmitteln über eine primitive und vor den Behörden ängstlich geheim gehaltene Gewinnung von Schwemmgold und Edelsteinen nicht hinaus. Wichtiger war die Gewinnung von Salz, und zwar sowohl aus den zahlreichen Salzseen der Niederung als aus den tertiären Schichten im Gebirge, die einen regen Tauschhandel zwischen Nomaden und Ansässigen ins Leben rief. Mit dem Übergang der Herrschaft an die Russen begann auch die wissenschaftliche Untersuchung der nutzbaren Lagerstätten, die namentlich durch die Reisen *Muschketows* eingeleitet wurde und sich in dem holzarmen Lande besonders auf die Nachforschung nach Kohle und Erdöl bezog. Aber bei dem Mißtrauen des russischen Kapitals gegen jede größere wirtschaftliche Unternehmung in diesem Lande blieb es in den ersten Jahrzehnten der russischen Herrschaft bei der Aufschließung gelegentlicher, besonders günstiger Vorkommnisse. Erst in den letzten Jahren hat die Produktion von Salz, Erdöl und Kohle größeren Umfang angenommen; doch sind infolge der unentwickelten Verkehrs- und Transportverhältnisse und andrer in der Natur des Landes gelegener Schwierigkeiten die Produktionsmengen heute noch recht unbedeutend. Nach dem allerdings noch recht lückenhaften Stand unsrer Kenntnisse darf dem Bergbau in Turkestan vom volkswirtschaftlichen Standpunkt auch für die nächste Zukunft nur eine bescheidene Bedeutung beigemessen werden, wenn es

auch nicht ausgeschlossen ist, daß mit der Behebung der örtlichen Schwierigkeiten namentlich die Gewinnung von Salz und Kohle einer nicht unbedeutenden Steigerung fähig ist.

Salz. Die Steinsalzvorkommnisse der Gebirge Turkestans sind sämtlich an verschiedene Horizonte der Han-hai-Schichten geknüpft, fast stets mit Gipsen vergesellschaftet, und werden auch heute noch in höchst primitiver Weise in wahrem Raubbau durch die Eingeborenen ausgebeutet. Das bedeutendste Lager scheint das im Koschkaratal im oberen Tschugebiet zu sein, von dessen Abbau *J. Muschketow* (306) eine noch heute zutreffende Schilderung gegeben hat. Die vorhandenen Vorräte sind ziemlich bedeutend, aber das gewonnene Produkt durch Beimischung von Ton und Gips höchst minderwertig. Ähnliches gilt von den Salzlagern von Bardyngul unweit Śamgar im Becken von Ferghana, wo der Vorrat 0,3 Mill. t betragen soll, bei Naurus am Nordabhang der Alexanderkette und mehreren Vorkommnissen im westlichen Buchara, namentlich dem nördlich von Kelif am Amu, wo nach *Muschketow* die vorhandenen Vorräte mindestens 240 000 t betragen. Gleichfalls bergmännisch, aber in modernen Betriebsformen wird Steinsalz im nordöstlichen Teil der Insel Tscheleken im Kaspisee aus wahrscheinlich pliozänen Schichten gewonnen; nach *Majewsskij* (307) beträgt hier der Vorrat 320 000 t. Ein sehr ausgedehntes Lager guten weißen Salzes wahrscheinlich gleichen Alters, dessen Abbau aber erst sehr geringen Umfang erreicht hat, befindet sich bei Balla-ischem östlich von Krassnowodssk.

Außerordentlich groß ist die Zahl jener Steppenseen, deren Salzablagerungen zur Gewinnung von Kochsalz herangezogen werden. In Transkaspien liegt eine Gruppe solcher Seen nahe dem Ostufer des Kaspisees, die außer Kochsalz auch etwas Chlorkali liefert, eine andre im alten Flußbett Usboi, eine dritte zwischen Tedshen und Murghab nahe der afghanischen Grenze. In den Provinzen Śyr-darja und Śamarkand, deren Salzseen *Leonow* (308) beschrieben hat, kommt der Dshakśy-klytsch bei Kasalinsk mit einem Vorrat von etwa 120 Mill. t, der ungefähr ebenso reiche See Aryss bei Perowsk und der Tus-chan am Fuß des Nuratau unweit Dshisak in Betracht, der im Frühjahr eine Wasserfläche von 90 km Länge und 11 km Breite darstellt; sein schwarzer öliger Schlamm dient wegen seines hohen Gehalts an schwefelsauren Salzen auch zu Heilbädern. In Ferghana ist der größte Salzsee der Ak-śykent zwischen Kokan und Chodshent. Noch fast unberührt sind die riesigen Lager von Glaubersalz im Karabugas, mit etwa einer Milliarde Tonnen wahrscheinlich die größten der Erde. In den fünf russischen Provinzen betrug die Gesamtproduktion von Salzen im Jahre 1910 nur 69 000 t, wovon über drei Viertel auf Transkaspien entfielen.

Naphtha. Die Naphthavorkommnisse von Turkestan sind an zwei voneinander unabhängige Gebiete gebunden, an die Ostseite des Kaspisees und den Südrand des Beckens von Ferghana. Die ersteren treten in der Fortsetzung der berühmten Vorkommnisse von Baku in den Antiklinalen miozäner Schichten auf der Insel Tscheleken, im sogenannten Naphthaberg bei Balla-ischem (309) und bei Tschikischlar auf; doch werden heute nur die von Tscheleken ausgebeutet, über die bereits eine umfangreiche Literatur und eine abschließende Darstellung von *Kalizkij* besteht (310). 1910 befanden sich hier 16 Springquellen in Tätigkeit, die über 130 000 t Erdöl lieferten, das größtenteils nach den Nobelwerken in Baku zur Raffinierung versandt wurde; die Qualität übertrifft noch die von Baku. Die Naphthavorkommnisse von Ferghana, über die unter andern *Blanc* (311) berichtet hat, knüpfen sich an die stark-

gestörten Mergel- und Muschelkalke in den oberen Horizonten der Kreide-Tertiär-Serie; sie werden heute namentlich um Tschimion aus Tiefen von 260—300 m abgebaut, wo der Betrieb 1903 begann und auch die Nähe der Eisenbahn fördernd gewirkt hat. Die Raffinerien erzeugen Kerosin, Benzin und als Rückstand den zur Feuerung der Lokomotiven verwendeten Masut. 1910 betrug die Produktion von 10 Gesellschaften in Ferghana 29 000 t Erdöl.

Kohle findet sich, fast stets an die jurassischen Glieder der Angaraschichten gebunden, meist als minderwertige Braunkohle mit hohem Wasser- und Schwefelgehalt und geringer Konsistenz an vielen Stellen, aber nirgends in bedeutenden Mengen. Die ältesten Abbaue erfolgten schon nach 1868 am Westabhang des Karatau, im Uigamtal, östlich von Taschkent und südlich von Chodshent, im Tekessgebiet, in der Buamschlucht und bei Kuldsha, wurden aber der schlechten Rentabilität wegen nach wenigen Jahren wieder aufgegeben (312). Erst der Bau der Eisenbahnen und der zunehmende Bedarf der Industrie hat von neuem die Aufmerksamkeit auf die Kohlenvorkommnisse, namentlich die des südlichen und östlichsten Ferghana gelenkt, doch sind auch jetzt die Produktionsmengen hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Gegenwärtig werden in Ferghana zwischen Chodshent und Andishan und östlich von dieser Stadt unter recht günstigen Verhältnissen an 20 Stellen Flöze abgebaut, die aber insgesamt jährlich nur etwa 40 000 t liefern, und es hat nicht den Anschein, als ob die Produktion noch einer wesentlichen Steigerung fähig wäre (313). In der letzten Zeit wurden bei Chodshent und Aulie-ata auch Funde von Anthrazit gemacht, doch war bis 1914 noch kein Abbau eröffnet.

Unter den zahlreichen Vorkommnissen von gediegenem Schwefel, der aus der Umwandlung von Gipsen hervorgegangen ist, ist das im innersten Teil von Kara-kum beim Brunnen Schiich auftretende und zuerst von *Konschin* (314) untersuchte am bemerkenswertesten. Er tritt in Nestern innerhalb der sarmatischen Schichten nahe der Oberfläche auf mit einem Gehalt bis 80 % reinen Schwefels; für eine dieser Gruppen berechnete *Konschin* einen Vorrat von 960 Mill. kg. Doch macht die weite Entfernung von der Eisenbahn (270 km) und die Wüstenhaftigkeit der Umgebung einen Abbau unmöglich.

Unter den Vorkommnissen von **Erzen** und **Metallen** haben nur wenige Aussicht auf wirtschaftliche Bedeutung. Die an vielen Stellen im Gebirge bis in die neueste Zeit immer wieder erneuerten Versuche der Gewinnung von Waschgold aus diluvialen und jüngeren Schottern haben sich stets als unrentabel erwiesen. Der Goldgehalt übersteigt selten $^{1}/_{100\,000}$ der tauben Massen, das Muttergestein ist noch nirgends anstehend gefunden worden. Entgegen der auf flüchtigen Beobachtungen beruhenden Anschauung von *Levat* (315), der dem Goldabbau in Turkestan eine recht hoffnungsvolle Prognose stellte, scheint auch für die Zukunft das pessimistische Urteil zu gelten, zu dem *Muschketow* schon vor Jahrzehnten gelangte. Von den heute noch bestehenden Betrieben hat das am Ketmen im Kreise Dsharkent 1908 kaum 1 kg, das von Baldshuan im mittleren Buchara, über das *Krafft* (316) eingehend berichtete, 1894 noch 160 kg, 1909 nur 8 kg reines Gold ergeben. Es kommt hier in Form dünner Blättchen im Bindemittel der alttertiären Konglomerate und in den aus ihnen hervorgegangenen Flußsanden vor, und mehrfach finden sich in Form riesiger Halden Spuren eines sehr alten Abbaues in den Konglomeraten. Trotz den hier vorhandenen günstigen Lagerungsbedingungen sind die Versuche zur Einleitung eines Großbetriebs an den Verhältnissen des Landes gescheitert. Wichtiger dürfte der Kupferbergbau werden, der mehrfach im dsungarischen Alatau und in den Gebirgen von Ferghana und Samarkand betrieben wird (1910: 9000 t Erz). Im Kreise Skobelew und bei Melnikowo enthalten nach den jüngsten Unter-

suchungen die Kupfererze beachtenswerte Mengen von Radium und andern Edelelementen (1 g Radium in 60 000 kg Erz), so daß sich hier eine aussichtsvolle Perspektive eröffnet. Ganz bedeutungslos sind, soweit bisher bekannt, die Vorkommnisse von Eisen-, Blei- und Silbererzen. Von wertvollen Bausteinen seien die seit einigen Jahren in Abbau befindlichen Marmorbrüche bei Fedtschenko in Ferghana genannt.

Mineralquellen und Thermen. Die jungen Bruchbewegungen, von denen die Turkestanischen Gebirge betroffen wurden, haben an vielen Stellen Thermen und Mineralquellen zutage treten lassen, deren Heilkraft seit alters von den Eingeborenen in höchst primitiver Weise ausgenutzt wird. Einige von ihnen sind in der russischen Zeit zu kleinen Badeorten ausgestaltet worden, wie Alma-Arassan südöstlich von Prshewalssk (39° C.), und Issyk-ata unweit Tokmak am Nordrand der Alexanderkette (20 Quellen mit 31 bis 50° C.). Eine andre Gruppe von Heilstätten knüpft sich an Salzseen und deren Schlammabsätze, wie an den von Molla-kara am Südende des Usboi, wo sich seit 1898 ein russischer Kurort entwickelt hat.

E. DIE GEWERBLICHE PRODUKTION

Zur Geschichte des turkestanischen Gewerbes. Die alten Kulturgebiete Turkestans sind seit alters die Stätten einer qualitativ sehr hochstehenden und hochgradig spezialisierten gewerblichen Produktion, die sich namentlich auf die Erzeugung von Textil-, Leder-, Metallwaren, Stickereien, Holzschnitzereien, Schmuckgegenständen, irdenen und metallenen Gefäßen und allerhand Luxusartikeln richtete. Zum größeren Teil wurden sie ebenso wie der gewöhnliche Bedarf an gewerblichen Erzeugnissen im Hausfleiß, zum kleinen in zunftmäßig organisierter Produktion in zumeist geradezu künstlerischer Vollendung ausgeführt. Dazu kam dann die Herstellung von Halbfabrikaten im Anschluß an die Bodenkultur, namentlich die sehr primitiv betriebene Baumwollentkörnung und -reinigung. Dabei wurden bestimmte Orte nach dieser oder jener Seite des Gewerbes besonders tätig und berühmt, wie Karschi, Karatag und Hissar durch Waffen, Buchara und Kokan durch Kupferarbeiten, ebenso diese nebst Namangan und Jany-Urgendsh durch Baumwoll- und Seidegewebe und Teppiche. Völlig auf häuslicher Arbeit beruhte das Gewerbe bei den Turkmenen, das namentlich die berühmten Tekkiner Teppiche hervorbrachte, und bei den Kirgisen, wo es sich auf die Erzeugung der für den eigenen Bedarf unentbehrlichen Gegenstände, wie einfache Gewebe, Filze, Matten, und die Verarbeitung von Häuten und Fellen beschränkt. Eine tiefere Beeinflussung der gewerblichen Produktion durch die europäische Wirtschaft hat ebenso wie bei der Landwirtschaft erst seit etwa 30 Jahren eingesetzt, indem einerseits eine Reihe von landwirtschaftlichen Gewerben teils vervollkommt, teils neu ins Leben gerufen wurde, andererseits durch die Einfuhr billiger russischer Massenartikel das heimische Gewerbe zunächst quantitativ, bald aber auch qualitativ zurückgedrängt wurde. Es sank zu einer bloß des raschen Gewinnes wegen betriebenen Fertigkeit herab, das die minderwertigen europäischen Erzeugnisse nachzuahmen trachtete, führte europäische Muster, Farben und Maschinen ein und verlor jeden Zusammenhang mit der Kunst. Besonders verhängnisvoll wurde diese Entwicklung für die alte Messerwarenerzeugung, die fast völlig aufgehört hat, und die Holzschnitzerei. Besser steht es in dieser Beziehung noch in den Chanaten; so hat sich, wie *Massalsskij* berichtet, bei den Bergtadshik Bucharas noch eines der ältesten Ornamente Westasiens, die stilisierten Vogelgestalten, erhalten. Erst in der jüngsten Zeit

trachteten Gewerbekomitees, eines für Transkaspien, eines für die drei Kernprovinzen, durch Erhaltung von Meisterschulen, Wiedereinführung der alten Muster und andre Maßregeln diesen bedauernswerten Niedergang des turkestanischen Kunstgewerbes aufzuhalten; wahrscheinlich kommt aber diese Rettungsaktion wie so vieles in diesem Lande zu spät.

Das einheimische Kleingewerbe (317). Trotz dieser rückgängigen Entwicklung sind immer noch einige Zweige der kleingewerblichen Tätigkeit von volkswirtschaftlicher Bedeutung. In erster Linie gilt dies von der Erzeugung wollener Filze, Decken und Teppiche, die ja im Haushalt der Nomaden und Ansässigen eine so vielseitige Verwendung finden. Die einfachen, ungefärbten Filze werden namentlich von den Frauen der Bergkirgisen in vorzüglichen Qualitäten hergestellt und bilden einen gesuchten Handelsartikel. Die einstmal so berühmten bucharischen und Tekkiner Teppiche mit ihren unverwüstlichen Pflanzenfarben und uralten, nach den einzelnen Oasen verschiedenen Mustern haben infolge der enorm gesteigerten Nachfrage an Qualität wesentlich verloren; wirklich alte und echte Teppiche werden heute mit Gold aufgewogen. Die Baumwollspinnerei und -weberei hat nahezu aufgehört. Konfektion für den Bedarf der Eingeborenen wird schon vorwiegend maschinell erzeugt, und ihre Produktion beschäftigt in den großen Städten einige tausend Familien; doch dringen auch da immer mehr russische Waren durch. Weniger wurde das Seidengewerbe von den schädlichen Einflüssen der Europäisierung betroffen, da ihm keine russische Konkurrenz gegenübersteht und die Nachfrage nach wertvollen Geweben gestiegen ist. Namentlich die Städte Ferghanas, Ṡamarkand und Buchara sind noch immer die Zentren einer recht blühenden Produktion seidener und halbseidener Tücher und Konfektionsartikel. Das Metallwarengewerbe hat sich heute namentlich nur in einigen Städten Bucharas und Chiwas erhalten und bringt besonders Kupfergefäße mit originellen Gravier- und Einlegemustern und Silberschmuckgegenstände mit Email oder Halbedelsteinen hervor. Noch mehr gilt dieser Rückgang vom keramischen Gewerbe, namentlich der einst so hochstehenden Fayencebrennerei, von deren Leistungen die Glasuren und Mosaiken an den Prachtgebäuden von Buchara und Ṡamarkand zeugen.

Die Industrie. Unter den landwirtschaftlichen Gewerben wurde die Baumwollverarbeitung von der modernen Entwicklung am einschneidendsten betroffen. Da die Nachfrage nach turkestanischen Stoffen durch das Einströmen russischer Ganzfabrikate stark zurückging, man aber eine Baumwollmanufaktur im Lande selbst nicht begründen wollte, so beschränkt sich dieser Zweig gewerblicher Tätigkeit in den vier Provinzen auf die mit sehr vollkommenen Mitteln arbeitende Baumwollreinigung und die Gewinnung von Nebenprodukten. Derartiger mit amerikanischen Gins und deutschen Preßmaschinen arbeitender Reinigungs- und Preßanstalten gibt es heute im Lande etwa 250, wovon 145 in Ferghana. Später erst entstanden die Anstalten zur Gewinnung des Baumwollöls und der Ölkuchen und zur Verarbeitung der Samen- und Kapselfasern zu Stricken, Watte und Papier, wie man überhaupt bestrebt ist, jeden Teil der Baumwollpflanze in denkbar rationellster Weise auszunützen. Derartiger, gleichfalls durchaus moderner Betriebe bestehen in ganz Turkestan 32, wovon 13 in Ferghana.
Unter den gewerblichen Neubildungen, die bisher im Lande unbekannte oder nur im Kleingewerbe hervorgebrachte Artikel aus landwirtschaftlichen Rohstoffen erzeugen, steht an erster Stelle die fast ausschließlich in deutschen Händen befindliche oder wenigstens von Deutschen geleitete Bierbrauerei (26 meist kleine Betriebe). Es folgen dann die Zigaretten- und Tabakmanufaktur, Ziegeleien, Gerbereien, Verarbeitung von Tierdärmen, Dampfmühlen, Branntweinbrennereien und die in ihrer Art auf der Erde einzig dastehende

Santoninfabrik in Tschimkent, die den als Wurmmittel sehr geschätzten Samen der in der Umgebung dieser Stadt auf großen Flächen wachsenden Artemisia cinna verarbeitet und bisher nach Hamburg zum Export brachte (318). Die meisten dieser Anlagen sind klein und haben noch stark unter den Schwierigkeiten der Zufuhr von Rohstoffen, Brennstoff und Maschinen und dem Mangel an tüchtigen und gelehrigen Arbeitern zu leiden. Der Gesamtwert dieser industriellen Produktion erreichte 1910 immerhin schon 70 Mill. Rubel, wovon weit über die Hälfte auf Ferghana entfiel, wo eben auch die diesen Betrieben vorarbeitende landwirtschaftliche Produktion ihre größte Intensität erreicht. Eine Industrialisierung des Landes im moderneren Sinne ist aber auch in weiterer Zukunft nicht zu erwarten.

F. DER VERKEHR

Geographische Grundlagen. Die Lage des Landes auf der Verbindungslinie zwischen den Kulturgebieten des Ostens und des Westens bestimmte es zu einem Durchzugslande, solange als zwischen ihnen keine Verkehrsverknüpfung zur See bekannt war. Aber dieser Durchzugsverkehr stieß ebenso wie der Eigenverkehr des Landes auf die Schwierigkeiten, die Sandwüsten, schwer wegsame Gebirge und die Zersplitterung der Ökumene in Oasenlandschaften ihm entgegenstellten und die vor allem Schuld tragen an der Isolierung des Landes als Ganzes nach außen und der Abgeschlossenheit seiner einzelnen Teile gegen einander. Dabei verwiesen die zwar wasserreichen, aber doch in hohem Grade die Schiffahrt erschwerenden Flüsse und die Abflußlosigkeit des ganzen Landes den Verkehr von Anfang an auf das Land. Fast aller Verkehr in Turkestan ist Landverkehr, ohne aber einer vorherrschenden *Richtung* zu folgen. Im östlichen Teil des Landes steht er unter dem Einfluß der Hauptlinien der orographischen Gliederung des Gebirges. Er bewegt sich daher in der O—W-Richtung am Nordrand der Ketten und in den tief gegen O eindringenden Randbecken des Ili und von Ferghana; er trifft aber im Gebirge selbst nirgends durchlaufende Längstalfurchen, sondern ist hier zur Überschreitung paßarmer Hochketten oder zur Überwindung von Engtälern gezwungen. Die aus den Tälern heraustretenden Verkehrslinien werden in der Lößzone untereinander verbunden und strahlen dann nach NW, W und S auseinander, indem sie den schmalen Kulturstreifen längs der beiden Hauptströme, am Rande der südlichen Grenzgebirge und über diese hinweg längs des Tedshen und Murghab folgen. Der alte Durchzugsverkehr vollzog sich also wohl vorwiegend in äquatorialer Richtung, unterhielt aber daneben auch enge Beziehungen zu den Ländern im Süden, Iran und Indien. Die neueste Zeit brachte auch hier durchgreifende Änderungen. Turkestan wird von seinen alten Verbindungen im O und S abgelöst und dem europäischen Verkehrsnetz angegliedert; dabei tritt dank seiner Zugehörigkeit zu Rußland im Verkehrsleben immer herrschender die NW-Richtung hervor, und der moderne Verkehr durchzieht heute ohne natürliche Schwierigkeiten jene Gebiete, die so lange durch ihre feindselige Bevölkerung jede Berührung mit Europa erschwert hatten.

Die alten Wege des Durchzugsverkehrs. Jene Periode, in der Westturkestan als Durchzugsland des Handels zwischen den ostasiatischen Kulturzentren und denen des europäischen Mittelmeergebietes diente, reicht aus der Zeit der ältesten Blüte des chinesischen Reiches bis zur Entdeckung des Seewegs nach Indien und Ostasien. Der Verkehr vollzog sich damals auf einem weniger besuchten nördlichen Wege, der durch die dsungarische Pforte unser Land betritt und dem Nordrand des Gebirges bis zum Śyr-darja folgt, und auf den viel wichtigeren sogenannten Seidenstraßen, die nach ihrer Vereinigung in Kaschgar das Hochgebirge in westlicher Richtung überschritten. Wie *A. Herrmann* ausführlich gezeigt hat (319), geschah dies in der Regel nicht über den Terek-dawan nach Ferghana und Śamarkand, sondern über den Taunmurunpaß nach dem Alaital, in dessen westlichem Winkel der „Steinerne Turm", wahrscheinlich der westlichste Punkt der chinesischen Grenze, lag, und durch Karategin an den Oxus, der schon zu Alexanders des Großen Zeit wie heute am bequemsten bei Kelif überschritten wurde. Dieser Weg nach Baktrien bewegte sich also vorwiegend auf schwierigen Gebirgspfaden und wurde noch von Marco Polo und Clavigo benutzt; seine Kenntnis verfiel aber mit dem Aufhören der Beziehungen zu China. Der nördliche Weg, der vom Śyr und Aralsee durch die Kirgisensteppe zur Wolga zielte und den Piano Carpini und die späteren Reisenden eingeschlagen hatten, blieb der übliche Karawanenweg russischer Kaufleute nach Turkestan bis zur Gegenwart; aber auch er verfiel schon in den unruhigen Zeiten, die dem Tode Timurs folgten. Überhaupt blieben durch die ganze Usbekenperiode Verkehrswege, Verkehrsmittel und die Organisation des Verkehrs höchst ursprünglich, so daß Rußland zur Zeit der Eroberung des Landes in bezug auf die Verkehrsverhältnisse den größten Schwierigkeiten gegenüberstand.

Die eingeborenen Verkehrswege und Verkehrsmittel der Gegenwart. Es ist bezeichnend für den rein militärisch-politischen Charakter der russischen Okkupation, daß durch fast zwei Jahrzehnte nur ganz unbedeutende Veränderungen im Verkehrswesen durchgeführt wurden und auch die Erbauung der ersten Eisenbahn von militärischen Erwägungen diktiert war. Seither hat sich die russische Verwaltung allerdings mit großem Eifer der Lösung des Verkehrsproblems gewidmet; aber der Länge der Wege nach ist noch immer der Karawanen- und Saumwegverkehr weitaus überwiegend, und nur für den Nahverkehr innerhalb der Kulturoasen kommt daneben noch der Wagenverkehr in Betracht.

Die Karawanenwege der Wüste und Steppe verbinden zumeist auf dem kürzesten Wege die bedeutenderen Handelszentren; als Lasttier dient ausschließlich das Kamel, bisweilen bis zu über hundert in einer Karawane, als Reittier des einzelnen das Pferd. Der Weg wird namentlich im Sommer zumeist zur Nacht zurückgelegt; als größere Raststationen dienen die in Entfernungen von 2—3 Tagemärschen (zu 30—40 km) errichteten und sorgfältig erhaltenen Brunnen. In der Wüste ziehen sich die Wege als schmale Spur zwischen den Barchanen und Sandwällen dahin, in der Lößsteppe als von den Tieren selbst ausgetretene, oft mehrere 100 m breite Streifen, in der Regenzeit kaum benutzbar, im Sommer von fußhohem Staub bedeckt. Namentlich die größeren Städte von Chiwa und Buchara sind auch heute noch die Mittelpunkte eines sehr lebhaften Karawanenverkehrs, als dessen Stützpunkte die an der Peripherie der Städte gelegenen Śarais dienen. Besonders häufig begangene Wege führen heute noch von Chiwa nach Asschabad (450 km) und nach Merw (445 km), von Kunja-Urgendsh durch Ust-Urt nach Fort Alexandrowssk (820 km) und längs des Usboi nach Krassnowodssk (650 km), von Kungrad nach Dshalawli (780 km), von Petro-Alexandrowssk nach Kasalinssk (490 km). Überdies begleiten den Amu fahrbare Wege zu beiden Seiten: linksseitig über Tschardshui nach Kerki (600 km), rechtsseitig nach Karakul (450 km) und Buchara. Ein zweites Zentrum ist Buchara, von wo der schwierige Weg durch ganz Kysyl-kum nach Kasalinssk (720 km). gegen W ein Weg nach Kermine, gegen S nach Karschi führt, das wiederum Ausgangspunkt der Wege nach Termes und Kelif am Amu, nach Śamarkand und in die gebirgigen Teile des Chanats ist (320).

In kaum besserem Zustand befinden sich jene Wege innerhalb der Lößzone, die in der Regel mit der *Arba* befahren werden, jenem für ganz Vorderasien charakteristischen uralten Karren, dessen 2—2½ m hohe Räder ursprünglich Holzscheiben waren, die aber schon früh durch Speichen ersetzt wurden. Gezogen wird die Arba von einem zwischen zwei Deichseln gespannten Pferd, Ochsen oder Kamel, auf dem der Wagenführer hockend sitzt. Die mit der Arba bewegte Last beträgt bestenfalls 12 dz. Solche Arbenwege verbinden die größeren Orte der Oasen untereinander und gehen zumeist beim Eintritt in die Berge in Saumwege über.

Gebirgswege. Die Erhaltung dieser Gebirgspfade obliegt den sie benutzenden Nomaden oder im Bereich der Bergtadshik den Bewohnern der von ihnen verbundenen Gebirgsdörfer. Namentlich in den westlichen Pamirlandschaften bieten sie bei der ungeheuren Steilheit der Gehänge, der Tiefe der Schluchten und dem enormen Schuttreichtum des Gebirges dem Verkehr Schwierigkeiten, an die die unsrer Alpensaumpfade nicht heranreichen. Ihre Trassenführung schließt sich in stetem Auf und Ab den geringsten Vorteilen an, die das Terrain bietet; enge Schluchten werden oft längs schmaler Gehängegesimse oder Gesteinsbänder durch sogenannte Balkone oder Karnisen, aus der Felswand herausgebaute, kaum 1 m breite Hänge- und Knüppelwege, durchschritten, tiefe Bachrisse auf höchst primitiven, schwankenden Holzbrücken von stets gleicher Konstruktion überwunden. Größere Flüsse werden an seichteren Stellen, aber oft nur schwimmend passiert oder auf sogenannten Turssuk, Flößen, an denen luftgefüllte Ziegenfelle angebracht sind, gequert. Der einzelne benutzt auch wohl einen solchen Schwimmsack (gupsar), um breite und reißende Ströme zu durchschwimmen. Oft führt der Weg, um eine Schlucht zu vermeiden, tief ins Gebirge hinein und auf hochgelegenen alten Talböden dahin, um dann in steilem Zickzack wieder in die breitere Talsohle herabzusteigen, oft verschwindet er in Bergsturz- oder Schutthaldentrümmern. Nur die Gebirgspferde sind diesen Schwierigkeiten gewachsen, aber an den schwierigsten Stellen werden auch sie abgesattelt und die Last von Trägern hinüberbefördert; die häufig anzutreffenden Tiergerippe zeugen beredt von den Gefahren der Hochgebirgswege, an denen die neue Zeit spurlos vorübergegangen ist.

Russische Poststraßen. Von den gewöhnlichen Arbenwegen unterscheiden sich jene sogenannten Straßen nur wenig, auf denen die russische Verwaltung einen durch den momentanen Bedarf geregelten Verkehr zwischen festen Stationen mit dem vierrädrigen, federlosen und rüttelnden Tarantass unterhält. Auch sie wachsen mit der andauernden Benutzung immer mehr in die Breite, Brücken über größere Flüsse werden oft genug fortgerissen und lange Zeit nicht erneuert, an andern Stellen dienen einheimische, große Kähne (Kajuk) zur Überfuhr. Nur in ganz wenigen Fällen ist die russische Verwaltung straßenbauend tätig gewesen. Eine solche, für turkestanische Verhältnisse vorzügliche Straße führt von Asschabad über die persische Grenz- und Zollstation Gaudan auf die Höhe des Kopet-dagh und weiter nach Meschhed, eine zweite von Geoktepe nach Germab, eine dritte von Tedshen nach Ŝerachss an der persischen Grenze. Rein militärischen Interessen dient die kommerziell wertlose, 1894 eröffnete Straße von Ŝamarkand über den Paß Tachta-karatscha und durch das „Eiserne Tor" über die bucharischen Städte Schaar, Gusar und Schirabad nach Termes am Amu.

Die übrigen Poststraßen folgen durchaus alten Karawanenwegen. Stark benutzt und auch in besserem Zustand ist der Posttrakt, der in Kabulŝai von der Taschkenter Eisenbahn abzweigt und über Tschimkent, bis wohin ein Automobilverkehr besteht, Aulie-ata, Wjernij und Kopal nach Ŝergiopol führt (1560 km) und hier seine Fortsetzung nach Ŝemipalatinssk findet. Von ihm zweigen noch mehrere Fahrstraßen ab: Von Pischpek über Tokmak und durch die Buamschlucht nach Kutemaldy am Westende des Issyk-kul, von hier einerseits über Prshewalssk und den Ŝantaschpaß nach Dsharkent, anderseits über den Dolonpaß nach Narynssk; ferner vom Haupttrakt bei Altyn-emel nach Dsharkent und an die chinesische Grenze, von Abakumowssk nach Lepssinssk und von Ŝergiopol nach Bachty, so daß Ŝemirjetschie zweifellos am besten mit Straßen versehen ist. Ein zweites Straßenbündel knüpft im östlichen Ferghana an die Eisenbahn an. Von Andishan führt die Poststraße über Osch und Gultscha nach Ŝufikurgan, von wo einerseits der nur teilweise fahrbare Saumweg über den Terek-dawan nach Kaschgar, anderseits die sogenannte Pamirstraße, auch nur militärischen Zwecken dienend, über den Taldykpaß in der Alaikette und den Kysyl-art-Paß im Transalai nach Pamirsski Post und Chorog am Pändsch gelangt.

Binnenschiffahrt. Die großen Wasserstandschwankungen, der stete zeitliche und örtliche Wechsel der Beschaffenheit des Flußbettes als Folge der unregelmäßig arbeitenden Erosion und Akkumulation, endlich ihre Mündung in Endseen oder ihr Versiegen als Sickerflüsse im Sande machen die Flüsse Turkestans zu Verkehrswegen wenig geeignet. Immerhin bestand auf einigen seit alters eine einheimische Schiffahrt, die mit verschieden großen, bis 25 m langen Ruderkähnen (Kimé, Gema) betrieben wurde, die gelegentlich durch Segel unterstützt werden. Auf dem Amu verkehren heute noch etwa 600 derartiger Fahrzeuge auf der Strecke von Śarai am Pändsch bis zur Mündung, die jährlich rund 50 000 t verfrachten. Die Maßnahmen der russischen Militärverwaltung zur Hebung der Binnenschiffahrt führten zwar schon 1853 zur Gründung der sogenannten Aralflotille auf dem Aralsee und dem unteren Śyr, die aber aus den genannten Gründen keinen rechten Aufschwung nahm und 1882 einging. Auf dem Śyr verkehren seither bis zu den Stromschnellen von Begowat nur wenige einheimische Kähne, zumal seit der Erbauung der Taschkenter Eisenbahn dieser Fluß als Verkehrsweg noch mehr verloren hat, obwohl nach der Darstellung von *Pusyrewsskij* die natürlichen Schwierigkeiten hier geringer sind als am Amu (321). Die 1887 gleichfalls zu militärischen Zwecken gegründete Amuflotille (322) hatte anfangs gleichfalls unter der gänzlichen Unkenntnis der örtlichen Verhältnisse seitens ihrer Begründer zu leiden; sie unterhält heute mit 8 Dampfern und mehreren Barken und Petroleummotorbooten den Personen- und Güterverkehr von Tschardshui als Hauptstützpunkt abwärts bis Petro-Alexandrowssk und aufwärts bis Termes, also auf etwa 650 km. Doch ist der Verkehr in höchstem Grade unrentabel und unsicher und kann mit der eingeborenen Kiméschiffahrt nicht konkurrieren. Übrigens bestand auch gar nicht die Absicht, der Flußschiffahrt größere Anlagen zu widmen, da die Flüsse in erster Linie der Bewässerung dienen sollen. Auf dem Aralsee hat sich neben den Fischerfahrzeugen erst in der letzten Zeit zwischen dem Fischereihafen Aralssk und der Amumündung ein von privater Seite erhaltener und sehr unregelmäßiger Dampfbootverkehr entwickelt. Hingegen hat die Schiffahrt auf dem Kaspisee namentlich seit der Erbauung der transkaspischen Eisenbahn steigende Wichtigkeit gewonnen; vollzog sich ja bis zur Eröffnung der Taschkent-Orenburger Linie aller Verkehr Turkestans mit Rußland nach Baku, Astrachan und Derbent über ihn hinweg, und wenn auch seither diese Verbindung an Bedeutung verloren hat, so war doch der Verkehr mit Persien zum großen Teil auf diesen See angewiesen. 1910 hatte der Haupthafen Krassnowodssk einen Schiffsverkehr von 2600 Dampfern mit 160 000 t in der Ausfuhr und 420 000 t in der Einfuhr; wesentlich geringer ist der Verkehr in den beiden andern Häfen der turkestanischen Kaspiküste, Tschikischlar und Hassan-kuli.

Die Eisenbahnen. Es entsprach ganz der geringen Meinung, die man in Rußland von dem wirtschaftlichen Werte Turkestans hatte, daß der vom ersten Generalgouverneur P. v. Kaufmann gemachte Vorschlag zum Bau einer Eisenbahn, die, der alten Karawanenstraße von Orenburg an den Śyr folgend, die neuen Besitzungen mit dem Mutterlande verbinden sollte, kaum ernstlich diskutiert wurde. Rein militärische Erwägungen, nämlich die Notwendigkeit, die gegen die Turkmenen kämpfenden Truppen zu versorgen, waren es, die

im Jahre 1880 auf Betreiben des Generals Škobelew Rußland veranlaßten, eine Bahn vom Kaspisee ins Innere von Transkaspien zu bauen, ohne daß damals schon an die Möglichkeit ihrer Weiterführung nach den Zentren der wirtschaftlichen Produktion gedacht worden wäre.

Den Gang der Arbeiten und ihre Schwierigkeiten, deren Überwindung vor allem der Energie des Bauleiters, General Annenkow, zu danken ist, hat namentlich *Heyfelder* ausführlich beschrieben (323). Die erste und schwierigste Wüstenstrecke vom Michailow-Meerbusen bis Kysylarwat war bis September 1881 überwunden. Die damals bestehende Spannung mit England wegen der afghanischen Frage erzwang nach vierjähriger Pause die beschleunigte Weiterführung des Baues bis Merw (Mai 1885 bis Juli 1886); nach Überwindung einer zweiten höchst schwierigen, wasserlosen Flugsandstrecke war Ende November 1886 der Amu erreicht. Gleichzeitig wurde der Ausgangspunkt nach dem günstiger gelegenen Usun-ada verlegt. Jetzt erst, nachdem die von vielen Autoritäten für unmöglich gehaltene Passierung der Wüste gelungen war, erwachte auch das wirtschaftliche Interesse an der Weiterführung der Bahn. Nach bloß viereinhalbmonatiger Arbeit gelang die Übersetzung des zwischen weichen Lehmufern fließenden Amu durch eine 2,8 km lange Holzbrücke, die, nachdem sie mehrmals von Hochwässern zerstört worden war, 1901 durch eine 1,65 km lange eiserne Gitterbrücke ersetzt wurde. Ohne wesentliche Schwierigkeiten wurde 1888 Šamarkand, 1899 die beiden Endpunkte Andishan und Taschkent erreicht. Schon 1896 war der Ausgangspunkt der nunmehr als „zentralasiatische" bezeichneten Linie nach dem einzigen natürlichen Hafen der Ostküste des Kaspisees, Krassnowodssk, verlegt worden; 1897/98 wurde der rein militärischen Zwecken dienende Murghabflügel von Merw nach Kuschk an der afghanischen Grenze erbaut, aber die geplante Fortsetzung nach Herat wegen der drohenden Haltung Englands aufgegeben. Die Gesamtlänge dieser Eisenbahn beträgt nunmehr 2560 km.

Das ganze Unternehmen ist nicht nur eine für alle Zeiten bewunderungswürdige technische Leistung, sondern bedeutet auch eine Epoche im Verkehrsleben des Landes, einen Bruch mit allen bisherigen wirtschaftlichen Zuständen und mit der bisherigen Auffassung des Verhältnisses zwischen Rußland und Turkestan. Geradezu umwälzend wirkte der Bahnbau auf Transkaspien, dessen Bevölkerung sich bisher jedem Eindringen europäischen Wesens am hartnäckigsten verschlossen hatte und das nun zum Durchzugslande des Verkehrs zwischen Europa und dem Innern Turkestans wurde. Der wirtschaftliche Wert der Bahnlinie ergibt sich schon aus der gewaltigen Steigerung der Güterbewegung, die von 387 000 t im Jahre 1899 auf 1 164 000 t im Jahre 1909 zunahm, wovon in der Ausfuhr 40 % auf die Baumwolle entfielen.
Eine endgültige Lösung des Verkehrsproblems konnte aber nur in der Herstellung der raschesten und direktesten Verbindung Turkestans mit den Absatzgebieten seiner Produkte im Innern Rußlands gefunden werden. Es dauerte noch weitere Jahre, bis man sich in Rußland zum Bau der in dieser Hinsicht einzig möglichen Linie Orenburg—Taschkent entschloß, die mit einer Gesamtlänge von 1860 km (wovon 1040 km in Turkestan) nach unbedeutenden Bauschwierigkeiten Anfang 1906 dem Verkehr übergeben wurde. Sie zog naturgemäß sehr bald den ganzen Eilverkehr an sich, aber auch ihr Güterverkehr übertraf bald den der transkaspischen und betrug 1909 2,3 Mill. t (324).
In den letzten Jahren erfuhr das turkestanische Eisenbahnnetz noch eine weitere Ausgestaltung durch kürzere Lokallinien in Ferghana, die auch wieder vorwiegend dem Baumwollhandel dienen, andre sind projektiert. Von großer wirtschaftlicher Bedeutung wird die 1914 begonnene Linie sein, die der alten

Poststraße folgend von der Station Aryss der Taschkent-Orenburger Linie über Aulie-ata und Wjernij bis ins östlichste Śemirjetschie führen und einmal über Śemipalatinssk an die sibirische Bahn anschließen soll. Wie schon früher angedeutet, soll sie die Baumwollgebiete Turkestans mit billigem Getreide aus Śemirjetschie und Sibirien versorgen, doch steht die genaue Trasse im östlichen Teile noch nicht fest. 1916 hat Rußland die südbucharische Bahn Kagan (Neubuchara)-Gusar-Kelif-Termes (490 km) mit einer Abzweigung in die Oase des Kaschka-darja vollendet, die außer strategischen Zwecken der Erschließung der südbucharischen Baumwollgebiete dienen soll. Noch mehr als die Murghabbahn könnte diese Linie, falls einmal Afghanistan seinen Widerstand gegen Eisenbahnbauten aufgeben sollte, als Beginn einer direkten Landverbindung Europa-Indien zur Geltung kommen, womit ein neuer Verkehrshochweg geschaffen wäre (325). Mit Einschluß aller Nebenlinien verfügt heute Turkestan über ein Eisenbahnnetz von 4300 km.

G. DER HANDEL

Entwicklung des turkestanischen Handels. Die Weltlage des Landes und der handelsfreundliche Geist der eingeborenen ansässigen Bevölkerung haben Turkestan seit den frühesten Zeiten zu einem Gebiet regster Handelsbetätigung gemacht, die freilich nach dem Verschwinden des alten Transithandels sich im wesentlichen innerhalb des Landes als einfacher Gütertausch oder innerhalb eines Ortes in verschiedenen Formen des Zwischenstellenhandels, aber namentlich als Karawanenhandel von Oase zu Oase abspielte. Daneben bestanden auch noch in der usbekischen Periode nicht unbedeutende Handelsbeziehungen zu den Nachbarländern, Persien, Afghanistan, Indien, zu China und seit dem 18. Jahrhundert auch zu Rußland. Buchara, Chiwa, Śamarkand und Kokan waren die Zentralstellen dieses von Großhändlern geleiteten Handels. Ausgeschlossen davon waren die von Turkmenen bewohnten Gebiete wegen ihrer Unsicherheit und geringen Produktionsfähigkeit; bei den Kirgisen beschränkte sich der Handel auf den Austausch von Vieh und Viehprodukten an die Ansässigen gegen Metallwaren und bessere Gewebe, wohl auch auf die Zufuhr von Salz und Holzkohle aus den Bergen in die Ebene.

Dieses System erfuhr in der russischen Periode eine durchgreifende Änderung erst von dem Augenblicke an, als Rußland daran ging, das Land dem russischen Kaufmann zu erschließen. Die Grundlagen dafür bildeten nach Herstellung der inneren Ruhe die Erbauung der transkaspischen Bahn und die Einbeziehung Bucharas in das russische Zollgebiet (1894), wodurch die indische Konkurrenz beseitigt wurde. Die russische Nachfrage richtete sich in erster Linie auf die Baumwolle. Wie *Junge* ausführlich dargelegt hat, komplizierte sich die Struktur des Baumwollhandels bald außerordentlich, indem die russischen Manufakturfirmen feste Niederlassungen begründeten, an Stelle oder neben eingeborenen Kommissionären einheimische Verlagsgeschäfte und unter ihnen neue Zwischenhändler entstanden, dann russische Handelsfirmen, buchariotisch-jüdische Großhändler und endlich die Banken auf dem Platz erschienen. Diese Einschaltung eines vielfach gestuften Zwischenhandels bildete sich wieder am frühesten in Ferghana aus und zeitigte eine Reihe gefährlicher Symptome für die Produzenten, aber auch für die russischen Industriellen. Dem Lande selbst brachte dieses System als Gegengabe für den gewaltig gesteigerten Export seiner Rohstoffe das massenhafte Einströmen russischer Artikel, namentlich Textilwaren, die sich dem einheimischen Geschmack anzupassen verstanden, die indischen Produkte verdrängten und die heimische Produktion schädigten. Vielfach wurden durch den Zwischenhandel solche Waren dem sartischen Baumwollbauer als Vorschuß statt baren Geldes aufgedrängt und damit die Kapitalbildung verhindert. Als zweitwichtigster Importartikel kam der sich rasch einbürgernde schwarze Tee hinzu, der bald den bisher aus Indien eingeführten grünen verdrängte, ferner Zucker und Zuckerwaren, Holz, Petroleum, Metalle, in steigender Menge auch Getreide und Mehl. Bald übertraf der Import an Wert den Export nach

Rußland. So führte diese händlerische Ausbeutung des Landes zur Kapitalaussaugung des Landes durch Überschüttung mit bloßen Konsumgütern und damit zur Herabsetzung der Kaufkraft, zur Monopolisierung des russischen Handels, Zurückdrängung des Basar- und Karawanenhandels und zur Bildung eines kapitalistischen Großhandels bei Sarten und Juden; sie ist die eigentliche Grundlage der in hohem Grade unbefriedigenden sozialen Lage der großen Massen der ansässigen bäuerlichen Bevölkerung, aus der sie sich aus eigener Kraft kaum mehr wird befreien können und hinter der die Vorteile der von russischen Autoren so viel gerühmten „kulturellen Ausgleichung" weit zurückbleiben.

Geographische Verbreitung des Handels. Als Ergebnis dieser Entwicklung sehen wir in der Vorkriegszeit ein zwar äußerst lebhaftes, aber in seinem Wesen überspanntes und krankhaftes Handelsgetriebe, dessen Umsatz und Größe fast allein von dem wechselnden Ertrag der Baumwollernte bestimmt ist. Dabei bewahren die einzelnen Landschaften je nach ihrer Lage und natürlichen Ausstattung ihre Besonderheiten auch auf dem Gebiet des Handels. Die drei Kernprovinzen, soweit sie im Bereich der Lößzone gelegen sind, sind das eigentliche Handelsgebiet geworden, und hier findet sich auch die größte Spezialisierung des Handels. Wiederum ist dabei die Ebene von Ferghana das bevorzugteste Gebiet, das erste in der Ausfuhr von Baumwolle und ihren Nebenprodukten, von Früchten und Seidewaren, aber auch in der Einfuhr von verschiedenen Manufakturwaren, Tee, Zucker, Vieh und Getreide. Alles Handelsleben konzentriert sich in den vier größten Orten Kokan, Andishan, Margelan und Namangan. In der westlichen Nachbarprovinz ist Šamarkand noch immer Hauptstapelplatz des Teehandels, wozu es sich als einstmaliger Endpunkt der Eisenbahn entwickelt hatte, und neben Chodshent auch des Handels mit Wein, Rosinen und getrockneten Früchten; Taschkent ist vorwiegend der Markt für Vieh und Viehprodukte der Kirgisen, aber auch Einfuhr- und Lagerplatz der importierten russischen Waren, und für die Getreideversorgung der südlichen Provinzen. Die nördlichen Teile von Šyr-darja schließen sich auch in dieser Beziehung mehr Šemirjetschie an. In ihnen sind Tschimkent und Aulie-ata die Handelszentren für die ausgedehnten Nomadengebiete im N und namentlich durch ihre Viehmärkte wichtig. Im östlichen Šemirjetschie bestehen innige Beziehungen zu Kuldsha; Dsharkent, Bachty und Chorgos dienen dem Transithandel zwischen Westchina und Sibirien. Während den Handel mit Vieh und Viehprodukten und den Kleinhandel auf den Märkten größtenteils Sarten und Tataren besorgen, haben sich in den Städten, vor allem in Wjernij, gleichfalls russische Häuser für die Einfuhr europäischer Manufakturwaren niedergelassen. Aber auch in die Nomadengebiete haben sich bereits die Fäden der neuen Handelsbeziehungen hineingezogen. Bis in das Innere der Steppe und ins Gebirge treibt die tatarischen Händler die russische Nachfrage nach Wolle, Fellen und Därmen, aber diesem sehr bedeutenden Export steht bei der Anspruchslosigkeit der Kirgisen nur ein recht geringer Import russischer Waren gegenüber. Daneben haben sich noch die großen Jahrmärkte für den Tauschhandel erhalten, von denen der von Karkara zwischen Issyk-kul und dem Tekessbecken wohl der bedeutendste ist.
Später und in engerer Anlehnung an die alten Verhältnisse sind die beiden Chanate in den modernen Handelsbetrieb einbezogen worden. In Chiwa hat sich neben der Hauptstadt, die immer noch einen lebhaften Karawanenhandel nach den Eisenbahnplätzen von Transkaspien und Šyr-darja betreibt, Neu-

Urgendsh durch Niederlassungen russischer Kaufhäuser zum bedeutendsten Handelsplatz entwickelt. Buchara ist von den Veränderungen im Gefüge des Handels weniger betroffen worden als die russischen Provinzen. Die Hauptstadt hat ihre frühere Bedeutung als Zentralpunkt des turkestanischen Handels verloren; aber doch besorgen auch hier wie in Tschardshui, Karschi und Kerki russische und jüdische Häuser eine sehr bedeutende Ausfuhr von Baumwolle, Wolle, Fellen, Seide, Früchten und Rosinen, während die Einfuhr russischer Waren noch relativ gering ist. An Stelle der einst bedeutenden Einfuhr aus Indien hat sich aber in den bucharischen Grenzorten ein lebhafterer Transithandel russischer Waren nach Afghanistan eingestellt, der freilich noch an manchen Unsicherheiten und Erschwerungen durch Abgaben zu leiden hat. Transkaspien endlich ist durch seine Eisenbahn vorwiegend das Transitgebiet der russischen Waren nach dem übrigen Turkestan und nach Persien geworden, wofür Asschabad der wichtigste Platz ist. Im übrigen ist das Turkmenengebiet vom russischen Händler weniger heimgesucht worden, und es bleibt die Ausbreitung des Handels in einem gesunden Verhältnis zur Entwicklung der übrigen Wirtschaft stehen. Der Handel liegt hier vorwiegend in den Händen von Armeniern, Juden, Kaukasiern und Persern, von welch letzteren manche sogar in ihrem Lande schon russische Untertanen geworden sind, um dadurch Schutz und mannigfache Vorteile zu genießen. Zudem hatte Rußland den größten Teil des persischen Handels in seine Hand gebracht und auch hier den indischen verdrängt, wie es auch die Schiffahrt auf dem Kaspisee beherrschte.

Eine genauere Statistik des turkestanischen Handels fehlt, da außer den von den beiden Eisenbahnlinien beförderten Waren noch große Mengen mit Wagen aus Semirjetschie nach Sibirien und den Steppenprovinzen ausgeführt werden. Die Menge der von den Eisenbahnen ausgeführten Waren betrug in den letzten Friedensjahren rund 500 000 t und war nur wenig kleiner als die Einfuhr; dem Werte nach ist diese aber wesentlich größer. Der Transithandel nach und von den Nachbarländern hat dem Inhalt nach denselben Charakter wie der Handel zwischen Rußland und Turkestan: Ausfuhr von Rohprodukten, Einfuhr russischer Industrieartikel. Dabei entfielen 1908 in Millionen Rubel:

Einfuhr		Ausfuhr	
aus Persien	5,6	nach Persien	6,15
aus Afghanistan	2,75	nach Afghanistan	3,01
aus China	7,45	nach China	6,92
Summe	15,8	Summe	16,08

Auch auf dem europäischen Auslandsmarkte war Turkestan bereits durch einige Artikel vertreten wie Karakulfelle, Teppiche, Luzernesamen, Schafdärme und Santonin, während deutsche und amerikanische Maschinen und einzelne Spezialartikel wie Stahlfedern, Drogen, Mineralwässer u. a. durch Rußland nach Turkestan kamen. Aber davon abgesehen war Rußland bisher der ausschließliche Beherrscher des turkestanischen Marktes und dieses Land sehr zum Schaden für seine Wirtschaft der händlerischen Ausnutzung durch den russischen Kaufmann und seine eingeborenen Zwischenorgane überlassen gewesen. In welcher Weise die durch den Weltkrieg und seine Folgen geschaffenen Umwälzungen dieses Verhältnis beeinflussen werden, läßt sich heute noch nicht annähernd beurteilen.

SPEZIELLER TEIL

VIII

DAS BALCHASCH-BECKEN UND SEINE RANDGEBIRGE

Lage und Grenzen. Im nordöstlichen Winkel von Westturkestan verschmälert sich durch die Konvergenz der orographischen Leitlinien des Tarbagatai und des Dsungarischen Alatau das zwischen beiden eingesenkte Land rasch nach O; schließlich erfüllen den Zwischenraum kurze, kreuz und quer gestellte Kämme und Plateaustücke, die wir (S. 10) als Dsungarisches Bergland und als selbständiges Glied in der Umwallung Zentralasiens ausgeschieden haben. Im Süden des Dsungarischen Alatau spitzt sich, zum Teil schon auf chinesischem Boden, das Ilibecken gegen O zu einer schmalen Bruchzone im Tal des Kungess zu, so daß sich in dessen Quellgebiet Irenchabirgan und Temurlyktau eng berühren. Westlich vom Alatau dacht sich sein Vorland als Sandsteppe und -wüste gegen W und NW ab und zwischen dieses und den Abfall der Kirgisenrumpffläche ist das halbmondförmig gekrümmte Becken des Balchaschsees eingebettet. Seinen südwestlichen Abschluß bildet die breite, flache Schwelle der sogenannten Tschu-Ili-Berge. So ist das gesamte Gebiet zwar durch den hydrographischen Zusammenschluß eine gut individualisierte Einheit, steht aber doch mit den Nachbargebieten in bequemer Verbindung. Mit der Kirgisensteppe teilt es den größeren Teil seiner Nomadenbevölkerung, deren Wandergebiete durch den Balchaschsee nicht zerrissen werden. Der größere Niederschlagsreichtum und die stärkere Waldbedeckung seiner Gebirge stellen auch landschaftlich den Übergang zwischen dem übrigen Tianschan und dem Altai her, mit denen sie überdies den das heutige Relief bestimmenden Bau, die Zersplitterung einer alten Rumpffläche in Horste und Gräben gemeinsam haben. Durch die breiten Öffnungen im N ist frühzeitig der russische Einfluß hier eingedrungen und hier zuerst entstand in der freien Grassteppe am Gebirgsrand ein Streifen russisch-bäuerlicher Kolonisation. Viel fremder steht das ganze Gebiet dem übrigen Turkestan gegenüber. Die Merkmale des Orients treten schon stark zurück, die subtropischen Kulturen sind nicht mehr möglich, und an der wirtschaftlichen Umbildung des Landes in den letzten 30 Jahren hat dieser verlorene Winkel kaum Anteil gehabt.

Tarbagatai und Saur, die als ein schwach nach S gekrümmter Bogen die Wasserscheide zwischen Irtysch und Balchasch und die politische Grenze Turkestans gegen das Gebiet von Semipalatinsk tragen, bilden den nördlichen Abschluß des Beckens. Die Brüche, die sie als eine ungefähr O—W streichende, schmale Langscholle mit welliger Oberfläche und steilen Rändern aus den relativ gesenkten Teilen der Rumpffläche herausgehoben haben, streichen schräg zu den stark gefalteten alten Sedimenten, die aber gegen die alten Massengesteine, Granite und Porphyre stark zurücktreten (326). Nach S senken sich kurze Täler steil herab und bedingen den eindrucksvollen Gebirgs-

charakter dieses Abfalles; in auffälligem Gegensatz dazu stehen die gealterten Formen des Kammplateaus, das im Tass-tau über 2900 m erreicht, 2500 m über dem Südfuß. Aber nur die Nordseite trägt kleine perennierende Schneeflecken und dichte Nadelwälder, die Südseite ist felsig und kahl, und ihre Bäche versiegen meist schon, bevor sie den Gebirgsfuß erreicht haben. Als stärkere Flüsse erhalten sich nur Urdshar- und Chattyn-śu, die den Ala-kul von N speisen, und der Ajagus, der den östlichen Zipfel des Balchaschsees erreicht. Seinem Tal folgt die Poststraße von Śemipalatinssk nach Wjernij; dort ungefähr, wo der Ajagus in die Lücke zwischen Tarbagatai und dem seine Richtung fortsetzenden Tschingistau tritt und nach SW umbiegt, ist 1847 als Kosakenstation Śergiopol entstanden, das sich seither zu einem Basarplatz für die Kirgisen und Tataren der Umgebung von ganz lokaler Bedeutung entwickelt hat.

Das dsungarische Bergland südlich vom Śaur fällt schon völlig außerhalb der Grenzen unsres Landes. Den Untersuchungen von *Obrutschew* (327) entnehmen wir, daß es sich hier um ein förmliches Mosaik von Gräben und Horsten handelt, deren Richtung zwar vorwiegend die nordöstliche ist, die aber noch vielfach von Quer- und Diagonalbrüchen gekreuzt wird. Nur die die Steilabfälle gliedernden jungen Schluchttäler bringen den Eindruck eines Gebirgslandes hervor. Die Höhen der Horstflächen nehmen im allgemeinen gegen S und O ab; der Chodshur, der sich mit dem Śaur eng berührt, erreicht noch 2600 m, die mehrfachen Stufen des Urkaschar 2000—2500 m und lösen sich im O in kurze, felsige Rücken auf; der Dshair bildet Hochflächen von nur mehr 1600—1800 m. Einem Grabental zwischen Tarbagatai und Urkaschar folgt der Ak-Ömil, ein breiter und tiefer Quergraben ist auch das dsungarische Südtor (s. S. 9 f.), das die Nordkette des dsungarischen Alatau jäh abschneidet und vom Barlyk trennt; in ihm bildet der Engpaß Kaptschagai die Scheide zwischen dem Einzugsgebiet des Alakul und dem des Ebinor. Das ganze Gebiet ist durch die zahlreichen Lücken zwischen den Horsten zu einem Durchzugsland geschaffen; es ist die empfindlichste Stelle in der westlichen Umwallung Zentralasiens und als ganzes das große Ausfallstor, durch das sich die Nomaden Zentralasiens nach W ergossen.

Der dsungarische Alatau. Geologischer Bau und morphologischer Charakter. Der gleiche Bau und Gesteinscharakter beherrscht auch den gegen SW anschließenden Dsungarischen Alatau, der sich als ganzes wie ein riesiger Horst über die gesenkten Landschaften im N, W und S erhebt und nur im SO in deutlicherer Verbindung mit dem östlichen Tianschan steht. Auch hier herrschen nach den Untersuchungen von *Brussinzyn* (328) und *Kasansskij* (329) die devonischen und karbonischen Phyllite, Schiefer und Sandsteine und die sie durchdringenden Massengesteine, namentlich Granite und Porphyre. Aber diese Gesteinsunterschiede sind für das Relief ziemlich bedeutungslos. Noch *Friederichsen* (330) glaubte die bisweilen schwach gegen S konvexen Ketten als Faltungsbögen durch einen gegen S gerichteten Tangentialschub erklären zu können und operierte mit den *Sueß* und *Richthofen* entlehnten Begriffen der Scharung und Kettung, wo es sich um die rein orographische Verknüpfung kurzer Kettenstücke an eine der beiden Hauptketten handelt. Hingegen konnte *Meister* (331) im Anschluß an die Ergebnisse von *Obrutschew* im Dsungarischen Bergland auch für den Alatau die Bruchstruktur wenigstens für dessen Randketten erweisen und zugleich feststellen, daß diese Brüche sich bis ins jüngste Tertiär fortgesetzt haben, da auch die bis 500 m mächtigen roten Han-hai-Schichten noch von ihnen betroffen sind, während die meist licht

gefärbten Tone und Konglomerate ungestört lagern. Bald unabhängig von den fast stets WNW gerichteten Falten, bald parallel zu ihnen ziehen die Ketten mauerartig dahin, in ungefähr gleichem Niveau schneidet ihre Kammlinie die verwickelsten Strukturen des Paläozoikums, steil und unvermittelt steigen sie aus den umgebenden Beckenlandschaften auf. Die alte Rumpffläche, die auch *Davis* erkannt hatte, ist im nördlichen Teil des Gebirges noch prächtig erhalten, indem der ersten Hauptkette ausgedehnte Hochflächen vorgelagert sind, die über steil aufgerichtete Tonschiefer und Granite gleichmäßig dahinziehen, den Steilabfall gegen N kehren und sich pultartig gegen S senken; in andern Fällen, wie bei Lepssinssk, sind die Plateauflächen zwischen Horstkämme eingesunken. Im Innern des Gebirges freilich ist von dieser Einebnung wenig zu sehen; zwar beobachtete *Friederichsen* mehrfach hochgelegene Talbodenreste über den Schluchttälern, aber im allgemeinen überwiegen die jungen Erosionsformen. Die starke Zerschneidung hat ein reich gegliedertes Relief mit fast alpinem Hochgebirgscharakter geschaffen, vergletscherte Gipfel und scharfe Grate blicken über üppige Matten und Nadelwälder in tiefe, meist schluchtartige Täler herab, in denen kräftige Flüsse rauschen; schottererfüllte Hochtäler und Becken fehlen der nach W geöffneten Abdachung. Daneben freilich gibt es auch weite einförmige Steppenflächen, versumpft oder schuttbedeckt, oft mit den eigentümlichen Verwitterungsformen des Granits ausgestattet. Auf den westlichen Hügellandschaften und den nördlichen Hochflächen, wo Löß oder grober Schutt die Bodendecke bildet, herrschen die fahlen Töne der Lasiagrostissteppe, unterbrochen von Galeriewäldern längs der Flüsse. Weit trockener ist die Südabdachung, wo auf weiten baumlosen Flächen die wasserdurchlässigen Han-hai-Schichten zutage liegen, aus denen die Verwitterung und Abspülung bizarre Formen, Erdpyramiden, Pfeiler und orgelartig gegliederte Wände herausgearbeitet haben.

Die nördlichen Vorlagen. Die Topographie der zahlreichen Ketten des dsungarischen Alatau ist noch im hohen Grade verworren und über die morphologische Deutung der meisten, namentlich der inneren, sind wir noch ganz im unklaren (Fig. 15). Über die ebenen Sandsteppen südlich vom Balchaschsee erhebt sich ohne Vorberge mit steilem Abfall die erste Schar von welligen, tief zerschnittenen Hochflächen. Im westlichen Teil wird dieser Abfall als Arassankette, als Šujoktau (1900) im mittleren, als Almaly und Itschke-ulmess im östlichen Teil bezeichnet. Gegen O verschmälert sich diese Zone rasch, aber zwischen Basskan und Lepssa folgt mit einem neuerlichen Abfall gegen N eine zweite Stufe und dann die granitische Hochfläche Kokdshata, die, wie es scheint, durch einen Querbruch in zwei, um 500 m Höhe verschobene Staffeln zerlegt wird. Östlich

Fig. 15. Profil durch den Dsungarischen Alatau. Längenmaßstab 1 : 620000. Höhenmaßstab 1 : 200000.

von Lepssinsk gehen die beiden Zonen in niedrige kurze Kämme mit plateauförmiger Oberfläche aus, die bis nahe an den Ala-kul heranreichen. Ganz im W gewinnen diese Flächen große Verbreitung; sie bilden das ausgedehnte Dshunkeplateau zu beiden Seiten des Biön und zwischen Kysyl-agatsch und Akśu mit rund 1150 m Höhe und endlich die wenig zerschnittenen Steppenplatten, in deren Mitte Kopal liegt. Im mittleren Teil zwischen Biön und Lepssa folgt gleichfalls eine zweite, gegen N steil abbrechende Stufe, Śarytau, Dshildy Karagai und Ak-Schiiriak, die gegen O ansteigend in 2000—2500 m hohe, tief zerschnittene granitische Hochflächen übergeht; im westlichen Teil reichen diese bis an den Fuß der Hauptkette, im östlichen zwischen Akśu und Śarkan überragt sie die schon über 4000 m hohe, im steilen Nordabfall mit kleinen Kargletschern gezierte Aktschokokette. Diese ganze nördliche Zone, über die auch *Sakrshewsskij* (332) kurze Angaben gemacht hat, wird von den genannten Flüssen des sogenannten Siebenstromlands (Śemirjetschie) in vorwiegend nördlichem Laufe gequert, den sie sich auf der ehemaligen Rumpffläche eingerichtet haben; heute zerschneiden sie die gehobenen und zerbrochenen Schollen in tiefen gewundenen Tälern, die den Verkehr erheblich erschweren. Die von ihnen aus westöstlich angelegten Nebentäler, wie Kokdshar und Terekty, sind möglicherweise an das Auftreten weicher Schichten, nicht so sehr an den Fuß der Bruchstufen gebunden. Erst im Vorland streben Akśu, Śarkan und Basskan zusammen und erreichen gemeinsam den Balchaschsee.

Die Hauptketten. Mit einer Länge von rund 300 km überragt die nördliche Hauptkette die ihr im N vorgelagerten, meist wesentlich niedrigeren Flächen und verwächst im S mit einem ausgedehnten, noch sehr wenig bekannten Hochland. Nur so viel ist sicher, daß auch die höchsten Teile der Hauptkette vorwiegend aus Schiefern, nicht aus Granit bestehen, und wahrscheinlich, daß der steile, bis über 2000 m hohe Abfall, besonders deutlich im W als Koranyntau gegen das Plateau von Kopal, durch einen Längsbruch bestimmt ist; die auffällige Konstanz der Gipfelhöhe, die in den zentralsten Teilen um 4000 m schwankt, deutet auf die alte, hier am höchsten gehobene Rumpffläche hin; wesentlich größere Höhen dürften weiter östlich im Śarkan- und Basskantau vorkommen. Das Längstal der Kora löst die Tschaschakette vom Hauptstamme ab, das vielleicht tektonisch bedingte des Kokśu, der sich weit draußen im westlichen Vorland mit dem Karatal vereinigt, scheidet von dieser Zone der größten Anschwellung, wo sich überall in der Paßregion wellige Hochflächen einstellen, die südliche Hauptkette ab. In ihrem westlichen Teil hat sie *Friederichsen* als Kokśukette bezeichnet, im östlichen, schon auf chinesischem Boden, heißt sie Bedshin-tau und dürfte die nördliche an Höhe übertreffen. Hier ist zwischen beide das breite Grabental des Borotala eingebrochen, der im Ebinor endet. Gegen SO endlich zweigt von der Kokśukette das etwa 3000 m hohe Borochorobergland ab, das mit seiner fast horizontalen Oberfläche und den tiefen jungen Tälern wieder deutlich an die gehobene Rumpffläche erinnert. Von ihm geht die Borochorokette aus, die unter verschiedenen Namen als eine der Hauptketten des östlichen Tianschan weit nach O reicht.

Die westlichen Vorlagen. Die fächerförmige Aufblätterung der im Innern eng zusammengepreßten Ketten gegen W scheint auf divergierende Bruch-

linien von abnehmender Sprunghöhe zurückzuführen zu sein; denn auch hier wiederholt sich der Wechsel von langgestreckten Höhenzügen und Plateauflächen, die von großen Längstalflüssen zum Karatal hin zerschnitten werden. Westlich von Kopal läuft der Ak-itschke (1500 m) mit breitem Kamm nach NW in die Ebene aus, zwei Plateaus von ungleicher Höhe trennend. Hingegen steigt die rund 1000 m hohe Gruppe Arkarlyk von N her unmerklich aus der hügeligen Steppe auf und fällt gegen S steil zu einer 650 m hohen Talung ab; über diese erhebt sich steil der messerscharf horizontal abgeschnittene Kamm Altyn-emel, wieder eine pultförmig schräggestellte Scholle aus Porphyren, die bis zum Ili reicht; dieser durchschneidet, bevor er in die ebene Sandsteppe hinaustritt, in tiefer Schlucht die tischebene Porphyrtafel. Gegen O setzt sich der Altyn-emel in die südlichsten Ketten des Alatau fort, die ihrerseits steil gegen die aus Han-hai-Schichten bestehende Steppenhochfläche abbrechen. Auf jungen Abbruch deuten die warmen Quellen hin, die *Friederichsen* aus dem Granit der Chorgosschlucht bei 1620 m beschreibt, auf noch jüngere Hebungen die außerordentlich starke Zerschluchtung dieser Han-hai-Flächen.

Gletscher und Eiszeit. Nur die beiden Hauptketten und der sie verbindende Querkamm ragen namhaft über die Schneegrenze auf und in ihnen haben *Saposhnikow* (333) und *Friederichsen* eine große Anzahl von ansehnlichen Kargletschern aufgedeckt, von denen aber keiner unter 2800 m herabreichen dürfte; der etwa 5 km lange Lepssagletscher endet bei 2950 m. Ein zweites Gletschergebiet liegt an der Verknotung der Koksu- und Borochorokette im Quellgebiet von Koksu, Chorgos und Ussek. Die eiszeitlichen Gletscher haben wohl den oberen Talverzweigungen die charakteristischen glazialen Formen aufgeprägt; aber die Vorstellung *Saposhnikows* von langen, bis in die Ebene hinausreichenden Talgletschern hat *Meister* wohl mit Recht zurückgewiesen. Das Koratal erfüllte nach *Friederichsen* ein etwa 23 km langer Gletscher, der seine tiefsten Endmoränen bei 1920 m, etwa 1000 m unter dem heutigen Gletscherende hinterlassen hat, was auf eine diluviale Schneegrenze von rund 2600 m, 700 m unter der heutigen, hinweist. Im Quellgebiet von Biön und Aksu sind alle die in die versumpften granitischen Hochflächen eingesenkten Täler von Moränenschutt erfüllt, die Zungenenden dürften aber kaum wesentlich unter 2200 m herabgereicht haben, während die heutigen Kargletscher am obersten Aksu bei 3300 m enden. Auch im Quellgebiet des Basskan reichte der alte Gletscher mit 25 km Länge nur bis rund 2000 m herab.

Klima und Besiedelung. Nördlichere Lage, kühlere Sommertemperaturen und wohl auch reichere Niederschläge verleihen dem Dsungarischen Alatau in höherem Maße das Gepräge eines Gebirges vom Übergangscharakter, als es der übrige Tianschan hat. Die nördlichen und westlichen Vorlagen sind freilich schon recht trocken; Kopal in 1200 m Höhe hat kaum 350 mm Niederschlag, aber dieser ist gleichmäßiger über das Jahr verteilt und auf den Sommer entfallen bereits 30 % der Jahressumme. Die sommerliche Hitze wird durch kühlere Gebirgswinde oft empfindlich gemildert, der reichliche Tau hält die Vegetation bis weit in den Sommer hinein frisch, die Schnee- und Gletscherschmelze die Flüsse stets wasserreich. Der Winter aber ist lang und streng, durch heftige Stürme verschärft. Die schon von *Semenow* beschriebene zonale Gliederung der Pflanzenwelt ist kürzlich für einige Randgebiete von *Bessonow* und *Prassolow* mit Berücksichtigung der Bodenverhältnisse und deren Eignung für den Landbau näher untersucht worden (334, 335). In etwa 500 m Höhe macht auf der Nordseite die Salzstrauch- und Artemisiensteppe der blumen-

reichen Stipazone mit den Elementen der westsibirischen Grassteppe Platz und sie bietet bis etwa 1300 m die besten Bedingungen für die Felder der Bergkirgisen, deren Winterlager zumeist in der untersten Zone gelegen sind. Die alpinen Weiden über der Waldregion bieten ihnen vortreffliche Sommerlager, namentlich im undurchlässigen Tonschiefer. In den breiten Tälern des Vorlandes, z. B. am Karatal, lassen zahlreiche Kurgane und Spuren von Bewässerungsanlagen auf eine dichte seßhafte Besiedlung unbekannten Alters schließen; ihr gehören vielleicht auch die an den Wänden der Ilischlucht erhaltenen tibetischen Inschriften und Abbildungen buddhistischer Gottheiten an. Die russische Kolonisation aber hat nur Nomaden vorgefunden. Auch ihr bieten sich die besten Verhältnisse für Getreidebau ohne Bewässerung in der Zone der Wiesensteppen, namentlich dort, wo darüber die Waldregion breit entwickelt ist. Eine zusammenhängende Siedlungszone hat sich aber noch nicht gebildet und noch immer sind die riesigen Russendörfer durch weite Flächen ungenützter Grassteppe von einander getrennt. Immerhin entfallen von den rund 350 000 Bewohnern der Kreise Kopal und Lepssinssk bereits fast $^1/_5$ auf Russen. Ihre Dörfer sind ausschließlich längs der „sibirischen" Poststraße angelegt, die bei Iliissk die einzige Brücke über den Ili benützt und in großen Windungen zwischen den Westausläufern des Alatau dahinzieht. Über Gawrilowsskoje erreicht sie die 1847 gegründete Kreisstadt Kopal (6500 Einw.), mit ihrer weitläufigen Anlage, ihren Holzhäusern und breiten Straßen eine echte Kolonistengründung, die als Marktplatz für Getreide und Vieh auch schon einige hundert Tataren und Sarten angezogen hat. Gleichen Charakter hat das nahe der chinesischen Grenze und der Lepssa zwischen bewaldeten Bergen gelegene Lepssinssk (15 000 Einw.), das auf einer bei Abakumowsskoje von der Hauptlinie nach O abzweigenden Straße erreicht wird; die blumenreichen Wiesen der Umgebung haben die Bienenzucht zu einem einträglichen Nebenerwerb der Kolonisten gemacht. Karawanenwege führen von hier nach S durch das Hochgebirge nach Kuldsha, andererseits am Gebirgsrande in die Dsungarei.

Ala-kul und Śassyk-kul. Südlich vom Tarbagatai dacht sich die von russischen und chinesischen Ansiedlungen belebte Steppe gegen S ab und geht in die verschilfte Uferregion der salzigen Endseen Ala- und Śassyk-kul (350 m) über. Mit 1870 bzw. 460 qkm Fläche sind sie und der zwischen beiden gelegene Ujaly-kul die Reste einer einst zusammenhängenden Wasserbedeckung, die durch einen schmalen Streifen salzreicher Sande, Aitaktyn-kara-kum, mit dem Ostende des Balchaschsees in Verbindung stand und an die auch die großen Sumpfgebiete südlich vom Śassyk-kul erinnern. Auch die Zuflüsse, Tentek zum Śassyk-kul, Ak-Ömil und Urdshar zum Ala-kul, verlieren sich im Sommer in Rohrdickicht und Sümpfen. Im S leitet eine Kette kleinerer Seen vom Ala-kul zum seichten See Dshalanaschtsch, der bei Hochwasser einen Abfluß zum Ala-kul hat und den Zugang zum dsungarischen Südtor bildet. Als Reste der eingebrochenen und von jungen Bildungen sonst überall verhüllten älteren Landoberfläche ragen bis 200 m über den Spiegel des Ala-kul die Porphyr- und Schieferinsel Alatübe und mehrere kleinere Klippen auf.

Über die Spiegelschwankungen dieser Seen haben schon *Schrenck* und *Golubew* (336) zahlreiche Nachrichten gesammelt. Auf allen chinesischen Karten bilden Alakul, Śassyk-

kul und Ujalykul eine einzige Wasserfläche, deren Spuren sich noch frisch erhalten haben. Nach Erzählungen von Kirgisen wäre dieser Hochstand auch noch (oder wieder?) zu Beginn des 19. Jahrhunderts vorhanden gewesen; um 1840 und 1862 befanden sich die Seen wieder im Ansteigen, so daß der Śassykkul Süßwasser hatte; 1876 aber war nach *Fischer* (337) sein Wasser im Sinken und bittersalzig. Über Veränderungen in den letzten Jahrzehnten bestehen keine Beobachtungen, wie überhaupt die Umgebung dieser Seen zu den seltenst besuchten des Landes gehört.

Das Ala-kul-Becken steht klimatisch unter dem unmittelbaren Einfluß der benachbarten dsungarischen Wüste. Vom Herbst bis zum Frühjahr weht aus dem zentralasiatischen Maximum durch die dsungarische Pforte mit großer Beständigkeit und oft mit Sturmstärke der kalte trockene „Jube“, der die Ebene schneefrei hält und damit den Nomaden zu Winterfutter verhilft, aber auch die Seen durch 5 Monate sich mit Eis bedecken läßt. Zu dieser Zeit dient den Kirgisen, die seit etwa 150 Jahren als Nachfolger der von den Chinesen ausgerotteten Kalmücken die Ebene durchstreifen, der Schilfgürtel um die Seen als Schutz gegen die Stürme, den sie erst im Mai verlassen, um die Weidegründe in den Vorbergen aufzusuchen. Im Sommer ist die Umgebung der Seen menschenleer und nur von großen Mengen von Wildschweinen, Vögeln, Mücken und anderm Getier belebt. Auch die größeren Verkehrswege meiden sie; denn die Karawanenstraße von Śergiopol nach der Dsungarei folgt ungefähr dem Südrand des Tarbagatai und vereinigt sich bei der chinesischen Grenzstadt Tschugutschak mit dem von N über den Chasarassupaß herabsteigenden Fahrweg.

Der Balchaschsee. Nur wenig höher als der Spiegel des Ala-kul liegt der des Balchasch, den die russischen Topographen jetzt zu 360 m angeben. Der See erfüllt eine lange schmale Rinne, die durch den jungen Abbruch der relativ hoch gelegenen Kirgisenrumpffläche gegen das tiefer abgesunkene Gebirgsvorland gegeben ist. Daraus erklärt sich die eigentümliche Form des Sees, der bei 640 km Länge nur eine Breite von 10—90 km besitzt, aber doch mit 18 800 qkm alle Seen Europas weit übertrifft. Allerdings schwankt mit den Größen der Zufuhr und Verdunstung auch der Wasserinhalt des Sees in sehr weiten Grenzen und ganz unbeständig ist der Verlauf der flachen Ost- und Südufer, wo eine breite amphibische Zone von Kamyschwildnis zur trockenen Sandsteppe überleitet. Im scharfen Gegensatz dazu steht der steile, felsige und feingezähnte Abfall am nördlichen und westlichen Ufer, den die stark dislozierten alten Gesteine der Kirgisensteppe zusammensetzen und der zwar meist nur 30—50 m, am Targyl im östlichen Teil des Sees aber 300 m Höhe erreicht.

Geschichte des Seebeckens. Der gekrümmte Verlauf dieses Steilufers läßt vermuten, daß mehrere sich kreuzende Brüche ihn bestimmen. Die zahlreichen, im Sommer wasserlosen Fiumare, die in N—S-Richtung mit breiten Wüstentälern an das Kliff herantreten und hier hängend enden, sind also wohl älter als das Becken, andre, NW verlaufende Täler wie auch die meisten der größeren Buchten der Westseite in Gräben zwischen jungen Brüchen angelegt. Immerhin bestand der See schon im Quartär, da *Meffert* (338) mehrfach in den Granit eingeschnittene und mit Sand und Geröll bedeckte Strandterrassen in 32 m Höhe fand, die wohl der quartären, sogenannten Pluvialperiode angehören. Auch die Beschaffenheit und Fauna des Seewassers sprechen für eine sehr jugendliche Entstehung. Entgegen früheren Beobachtern, die das Wasser des Sees als bittersalzig und ungenießbar schildern, fanden *Berg* und die Topographen von 1903 es entlang dem ganzen Ufer des Hauptbeckens süß (339), was für einen abflußlosen See

inmitten der Wüste sehr auffällig ist. Es kann das auch keine Resterscheinung aus einer feuchten Periode sein; denn auch zur Zeit der 32 m-Terrassen hatte der See keinen Abfluß, wenn er auch mit dem Alakulbecken in Verbindung stand; daher fehlen auch die aralokaspischen Ablagerungen. Salzwasser findet sich aber nach *Meffert* doch auch heute in kleinen abgeschlossenen Buchten und in Lagunen, in die Wasser aus dem Hauptsee eintritt, wo es verdunstet; auch der südlichste und seichteste Teil des Sees, Alakul genannt, der durch eine Inselschar und Kamysch vom Hauptsee fast ganz abgetrennt ist, hat schwachbittersalziges Wasser. Die früheren Angaben über salziges Wasser könnten sich also wohl auf derartige abgeschnürte Teilbecken ohne Zirkulation bezogen haben, die auch heute salzig sind; aber schon im 17. Jahrhundert berichtet Muhamed Chaides von Süßwasser. *Berg* meint nun, daß in einer der Gegenwart vorausgegangenen Trockenperiode das Becken ganz trocken lag, so daß die salzreichen Bodensedimente sich mit subaerilen Ablagerungen bedeckten, und dann erst wieder mit Wasser sich füllte. Aber wahrscheinlicher ist, daß ein schwacher ursprünglicher Salzgehalt periodisch und stellenweise durch Süßwasser verdrängt wurde, besonders in den breitesten und tiefsten Teilen des westlichen Beckens, wo auch der Einfluß des Iliwassers am stärksten sein muß. Auch die Fauna des Sees hat einen jugendlichen, unentwickelten Charakter. Nach *Nikolskij* (340) hat sie viel Analogien mit der des Lobnor, aber sie enthält nur vier Fischarten, darunter eine ganz endemische Art von Barsch.

Ebenso wie bei vielen andern Seen Turkestans zeigte sich auch beim Balchaschsee in den letzten Jahren ein Ansteigen des Seespiegels, das nach *Berg* und *Meffert* etwa 1890 begann und bis mindestens 1910 andauerte; 1903—1910 betrug es 1,5 m. Seine Ursache liegt zweifellos in einer stärkeren Wasserführung der Zuflüsse; denn ein vom Ili in den Alakul abzweigender Arm führte wieder Wasser und auch das alte Trockendelta des Ili füllte sich wieder. Große flache Uferstrecken sind nun weithin inundiert, neue Lagunen haben sich gebildet, abgeschnürte und zu Salzseen umgewandelte alte Lagunen wurden wieder zu Buchten, felsige Vorsprünge des Nordufers zu Inseln. Daneben aber geschieht durch die starken Zuflüsse eine sehr rasche Zuschüttung des Sees, dessen größte Tiefe nur 20 m beträgt; im westlichen Becken erreicht sie gar nur 11 m. Infolgedessen bestehen auch keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Oberflächen- und Bodentemperaturen und im westlichen Teil kommt es nicht zur Ausbildung einer Sprungschicht. Der starke Wellengang breitet den grauen Flußschlamm über den ganzen Seeboden aus und bedingt auch die stete Trübung des Seewassers.

Die Ilinlederung. In fast wüstenhaftes Land eingebettet, von heftigen Stürmen heimgesucht, entbehrt die Umgebung des Balchasch fester Niederlassungen. Von N her nähern sich im Herbst die Aule der Kirgisen dem Seeufer. Am Südufer bietet auch wieder der Kamyschgürtel Schutz vor den Winterstürmen. Aber die Verhältnisse sind hier noch ungünstiger als auf der trockeneren lehmbedeckten Steppe der Nordseite. Dem Verkehr dient der See nur im Winter, wenn durch mehrere Monate eine feste Eisdecke das Nord- und Südufer verbindet. Auch der weite, vollkommen ebene und ganz unmerklich gegen S ansteigende Raum zwischen dem See und der hügeligen Steppe am Nord- und Westrand des Alatau eignet sich in seinem heutigen Zustand nicht zur Besiedlung, ebensowenig wie der Ili zur Schiffahrt. Dieser tritt unterhalb der Mündung des Kurtu aus der Porphyrschlucht ins flache Land und sofort beginnen die rötlichgelben Dünensande, meist als bewachsene Barchane, die zum herrschenden NO-Wind senkrecht verlaufen. Den Charakter der unbewegten Sandsteppe mit kleinen Takyren, Salzflächen und Trockenbetten des nach rechts drängenden Flusses, stellenweise mit ganzen Gehölzen von Śaxaul und Tamarix hat die Fläche Taukum zwischen Ili und den Tschu-Ili-Bergen. 130 km unterhalb der Festung Iliisk entsendet der stellenweise über 1 km breite Strom nach rechts das Trockenbett Bakanass, das mit drei Armen den See erreicht. Das Land zwischen ihm und dem Ili, wo zahlreiche

Spuren an ehemalige Besiedlung und Bewässerung erinnern, ist für künftige Bewässerungsanlagen reserviert und könnte gewiß den Getreidebau lohnen, während heute nur wenig oberhalb der Ilimündung einige Kirgisen etwas Ackerbau treiben. Dann folgt im weitverzweigten Delta und an den Seeufern der undurchdringliche Kamyschgürtel, das Reich der Tiger, Wildschweine, Wasservögel und Mücken.
Auch östlich vom Bakanass ist, soweit bekannt, das Land, Śary-ischik-atrau, ausschließlich Sandsteppe und Halbwüste; doch erheben sich zwischen Ajagus und Lepssa inselartig die aus altem Gestein bestehenden Argaityberge. Von den Flüssen des Siebenstromlands erreichen nur Karatal, Akśu und Lepssa mit verschilften Deltas den See, Kysylagatsch und Biön enden in den Sanden und Salzseen von Ljuk-kum. Kleinhügelige Sand- und Lehmsteppe erstreckt sich auch nördlich der Lepssa und beiderseits der Trockentalung, die den Śassyk-kul mit dem Balchasch an der Mündung des Ajagus verbindet.
Das Ili-Becken. Den Südrand des Dsungarischen Alatau begleiten die schon erwähnten einförmigen Gras- und Artemisiensteppen über den sehr flach lagernden braungelben bis roten Han-hai-Schichten. Zwischen die Konglomerate sind mehrfach, so nach den Beobachtungen von *Leuchs* (341) am Urta-Akśu, lößartige und mergelige Schichten eingelagert, die in senkrechten Wänden abbrechen. Stellenweise ragen Inseln älteren Gesteins auf. Nur die größeren Flüsse, wie Chorgos und Ussek, erreichen den Ili. Näher diesem, der zwischen niedrigen und verschilften Lehmufern und mit trägem Gefälle das breite Senkungsfeld von O nach W durchfließt, breiten sich Flugsande meist in Form bewachsener Hügel aus. Stärkere, regelmäßigere Wassermassen führen dem Ili die Abflüsse des zentralen Tianschan, Tscharyn, Tschilik und Iliissk zu. Aus ihren Ablagerungen sind die mächtigen Massen geschichteten Lösses hervorgegangen, die allenthalben den Boden des Beckens bilden.

Die Entstehung des Beckens in seiner heutigen Form fällt in die Zeit der jungtertiären Gebirgsbildung; aber es ist ein Erbstück aus sehr alten Zeiten; denn nach *Leuchs* haben es in seiner ersten Anlage Angaraschichten ausgefüllt und auch die Zusammensetzung der Han-hai-Schichten mit ihrem gegen die Mitte zu feineren Material setzt die Existenz eines Beckens voraus. Unweit Kuldsha sind sie noch recht stark gestört und erst nach dem letzten Grabenbruch bildeten sich wohl als Seeablagerungen die eben erwähnten jungen Lösse. Die Porphyrschlucht an der scharfen Wendung des Ili nach N hat der Fluß wahrscheinlich als Folge einer jungen Hebung dieser Scholle eingesägt. Aber es ist eine ganz isolierte Erosionsrinne ohne Seitentäler und über ihren Rändern breitet sich die vollkommenste Ebene aus (342).

Die Flugsandgebiete, die rechts und links in geringer Entfernung vom Tugaigürtel den Fluß begleiten, erschweren die Verwertung seines Wassers zu Bewässerungszwecken, das heute noch fast ungenützt dahinfließt. Nur zwischen den Sanden und der Han-hai-Zone zieht sich ein schmaler Kulturgürtel dahin, der von den rechten Nebenflüssen lebt, und ihm folgt auch die Poststraße, die bei der Station Altynemel den Haupttrakt verläßt, den gleichnamigen Kamm überschreitet und über Borochudsyr, wo die aus dem Tianschan kommende Straße einmündet, nach Dsharkent gelangt. Hier sind wir in altchinesischem Kulturland. Baumwolle- und Reisfelder, Melonen-, Obst- und Weinkulturen erinnern an die Lößzone des westlichen Tianschanvor-

landes, aber die Bewohner sind Tarandschen und mohammedanische sinisierte Dunganen, die seit der Rückgabe des Kuldshadistrikts an China im Jahre 1881 in größerer Zahl hier eingewandert sind. Diese Mischung der Bevölkerung, noch vermehrt seit 1881 durch Russen, kehrt auch in dem im übrigen sehr alten Dsharkent (25 000 Einw.) wieder, das dank seiner Lage nahe der chinesischen Grenze ein recht lebhafter Handelsplatz geworden ist (343). Jenseits des Chorgos betritt die Straße chinesisches Gebiet und erreicht vorbei an den Ruinen von Almalyk, der Residenz der Dshagataichane des 13. und 14. Jahrhunderts, den Ili bei Kuldsha, dem kommerziellen Zentrum des ganzen Iligebiets, etwas abseits vom Strome rechts gelegen, der hier ein tiefes Bett in den Löß gerissen hat (344).

Einfacher sind die Verhältnisse am linken Ufer. Der Boden steigt fast einheitlich allmählich und stets über Löß bis zum südlichen Gebirgsrande an und erst vor diesem trifft man feste Niederlassungen; es sind das Dörfer und Basarplätze der Tarandschen, die sich an die tief in die Vorhügelzone eingeschnittenen Täler knüpfen und sich das reichliche Wasser dieser Gebirgsbäche für ihre sehr praktischen Bewässerungsanlagen zunutze machen, so daß kein einziger auch nur den mittleren Teil der Ebene erreicht (345). Die dahinter gelegene Vorhügelzone bis zum Gebirgsrande ist bereits den halbnomadischen Kirgisen und ihrem primitiven Bogarafeldbau überlassen.

IX

DER ZENTRALE TIANSCHAN

A. ALLGEMEINES

Der **zentrale Tianschan** zwischen der Musartfurche im O und den Quellen von Talass und Tschatkal im W ist wohl nur ein künstlicher Ausschnitt aus einem nach innerem Bau und morphologischer Entwicklungsgeschichte einheitlichen Gebirgssystem; aber weder weiter östlich noch westlich kommen die es kennzeichnenden Merkmale so sinnfällig zum Ausdruck. Hier erreicht das Gebirge nach Höhe und Breite seine bedeutendste Anschwellung, hier berühren sich am unmittelbarsten die für die Randgebiete Zentralasiens allgemein bezeichnenden Gegensätze: eine Gebirgswelt von überalpiner Großartigkeit und Wucht des Aufbaues mit ihren unersteiglichen, eisgepanzerten Bergriesen, ein Bild lebensvoller Frische der formgestaltenden Kräfte, und die tote, lebensfeindliche, in Schutt und Sand versinkende Wüste, die den Südfuß des Gebirges begleitet.

Die geologische und morphologische Geschichte des zentralen Tianschan ist uns heute in großen Zügen bekannt. Wir wissen, daß seine Ketten nicht, wie *J. Muschketow* und nach ihm *E. Sueß* annahmen, tertiäre Faltenbögen sind, sondern Kettenschollen, die aus der Hebung und Zerberstung einer alten Rumpffläche und Aufpressungen einzelner langgezogener Streifen entstanden; die breiten Längstäler und Becken zwischen ihnen sind nicht Faltenmulden, sondern tektonische Gräben und Senkungsfelder; aber wir sind erst für wenige Teile soweit, den Verlauf dieser Bruchlinien mit Sicherheit angeben zu können. Ebensowenig können wir schon die Gründe für die gelegentlich weit über das mittlere Niveau aufragende Höhe einzelner Gebirgsglieder nennen und es wäre voreilig, solche einfach als Restberge über der alten Rumpffläche zu erklären. Aber es sind zweifellos diese jungen tektonischen Bewegungen, die die auffällige Konstanz der mittleren Richtung aller Ketten und auch ihren gelegentlich flach bogenförmigen Verlauf bestimmen. Dabei nimmt die Zahl der Ketten gegen W zunächst zu, indem von S her immer neue aus der Wüste auftauchen. Im äußersten Westen aber verschmälert sich das Gebirge wieder, da die fast senkrecht zur herrschenden Richtung NW streichende Ferghanakette die auf sie zulaufenden Ketten gleichsam abschneidet. Es streichen ferner nur die nördlichsten Ketten mit zusammenhängender Kammlinie dahin, so daß sie einen geschlossenen steilen Wall gegen das nördliche Vorland bilden. Südlich von einer gleichfalls zusammenhängend verfolgbaren Beckenzone stehen die Ketten kulissenartig, wechselständig einander ablösend und durch Querketten verbunden, aber inwieweit diese Anordnung tektonisch oder erosiv bedingt ist, ist in den meisten Fällen noch nicht gelöst. Eine Folge allgemeiner größerer Hebung ist es, daß die

Höhendifferenzen zwischen den Talsohlen und Kämmen gegen S abnehmen. Es bauen sich die Ketten gebirgseinwärts auf immer höherem Sockel auf, das Gebirge erscheint massiger und gedrungener. Dann aber bricht es an einer Schar von Längsverwerfungen gegen S ab, so daß die Flüsse der Südabdachung mit enormem Gefälle den Höhenunterschied zwischen den hochgelegenen Tallandschaften des Innern und dem Gebirgsrand überwinden müssen.

Physiognomie. Nicht überall ist der Rumpf des karbonischen Gebirges durch die junge Kettenbildung völlig zerstört. Zu den eigenartigsten Formen des zentralen Tianschan gehören vielmehr jene schon beschriebenen Denudationshochflächen oder Syrten, die in Höhen von 3000—4000 m im Bereich fast aller Ketten mehr oder weniger ausgedehnt wiederkehren; sie kontrastieren ebenso scharf zur Jugendlichkeit der Täler, durch die mächtige Bergströme rauschen, wie zur Kühnheit der sie überragenden Gipfelwelt. In dieser herrscht der eiszeitliche Formenschatz mit all den uns aus den Alpen vertrauten Erscheinungen, während die Syrtflächen, durch eine verhältnismäßig geringe Depression der Schneegrenze in das Nährgebiet der eiszeitlichen Vergletscherung gerückt, damals das Bild einer norwegischen Plateauvergletscherung geboten haben müssen. Dazu tritt der rasche Wechsel der Einzelformen je nach dem Gesteinscharakter ohne jede zonale Anordnung. Mitten zwischen die hellen Mauern und Gipfel der karbonischen Kalke drängen sich die dunkeln Töne und plumperen Formen alter Eruptivmassen oder die Verwitterungsruinen brüchiger Schiefer, und in grellen Farben leuchten aus Tälern und Becken die jungen Han-hai-Schichten hervor.

Klima und Bodenbedeckung. Die Ausbildung der Kleinformen vollzieht sich unter der Herrschaft eines halbariden Klimas. Über den Klimacharakter der Hochregion sind wir aber nur ganz mangelhaft unterrichtet und außer den Einzelbeobachtungen von Forschungsreisenden nur auf die Angaben der zwei Talstationen Prshewalssk und Narynssk angewiesen. Daraus geht hervor, daß der zentrale Tianschan schon in das Bereich der vorwiegenden Sommerregen des Innern Asiens fällt. Die in großen Höhen schon zweifellos viel größere Häufigkeit westlicher Winde und die Ausbildung lokaler Depressionen am Gebirgsrand und in den gleichfalls stark erhitzten inneren Becken, die zu aufsteigenden Luftbewegungen und Kondensation führen, machen das Innere des Gebirges in größeren Höhen namentlich im Sommer schon recht feucht und erst über etwa 4500 m Höhe wird es wieder sehr trocken und ist die Witterung besser als in tieferen Lagen (346). Das erklärt im Verein mit den gewaltigen Höhen die Entwicklung so riesiger Talgletscher wie der des Chan-Tengri-Gebiets, die unter günstigen orographischen Verhältnissen auch auf der Südseite bis tief in das Bereich der xerophilen Vegetation herabsteigen.

Dabei bleibt aber der zweite Grundzug des kontinentalen Klimas bestehen: die gewaltigen Temperaturgegensätze und ihre Einwirkung auf das feste Gestein. Die Folgen dieser intensiven mechanischen Verwitterung erblicken wir in der breiten Entfaltung der Schuttregion zwischen der Zone der geschlossenen Vegetationsbedeckung und der Schneeregion, deren Breite gegen das Innere des Gebirges zunimmt und auf den südlichen Gehängen jeder Kette größer ist als auf den nördlichen, und in der dichten Moränendecke der Gletscherzungen. Am leichtesten unterliegen der Verwitterung die mürben Ton-

schiefer und diese neigen in erster Linie zur Bildung von Schuttströmen und fließenden Gehängen. Große Mengen Schuttes vermag das reißende Wasser der Bergströme noch zu transportieren, aber mit abnehmender Wassermenge häuft sich der Schutt nahe den Talausgängen an und wächst in flachen Schuttkegeln allmählich in den Tälern aufwärts.

Vegetation und Besiedlung. Alle diese Verhältnisse verschärfen sich gebirgseinwärts und führen zu dem namentlich von *Merzbacher* betonten Gegensatz des Landschaftsbildes und Pflanzenkleids auf der aus kühleren Steppen ansteigenden und verhältnismäßig feuchten Nordabdachung und der gegen das Tarimbecken gekehrten, rein wüstenhaften Südseite; in schwächerem Maße kehrt er auf den entgegengerichteten Gehängen einer jeden W—O streichenden Kette wieder. Noch deutlicher als im Dsungarischen Alatau sehen wir die Nadelwälder auf einen mittleren, nach S an Breite abnehmenden Gürtel der Nordabdachungen beschränkt und über ihnen, soweit es die Undurchlässigkeit des Bodens gestattet, eine vom Schneeschmelzwasser getränkte Zone hochalpiner Matten entwickelt, während auf den Südhängen die Steppenflora fast bis zu den höchsten Kämmen hinaufsteigt. Die tieferen Lagen aber tragen auch bei Nordexposition den xerophilen Vegetationscharakter. Noch bis über 2000 m herrscht je nach den Bodenverhältnissen die üppigere Stipa- und Festucasteppe mit ihren vielen Blütenpflanzen oder die ärmere Artemisia- oder Lasiagrostissteppe oder die Trockensträucher Astragalus, Caragana, Hippophae, auf feuchterem Boden die Rosaceen, Spiraceen, Crategus, Atraphaxis und andre, eigenartig untermischt mit den dunkeln Büschen der Artscha, am Grund der schattigen Täler die schmalen Streifen von Laubhölzern, unter denen die wilden Apfelbäume gelegentlich sogar auf den Gehängen waldbildend auftreten.

Diese Gegensätze kehren nicht wieder in der Verbreitung der Besiedlungsflächen. Im Gegenteile folgt dem Südrand des zentralen Tianschan eine freilich sehr lückenhafte Zone uralter Siedlungen, bewohnt von einer altansässigen Bevölkerung, die am Austritt der Gebirgsflüsse, von Wüste allseits umringt, blühende Oasen schuf. Auch der Nordrand war einmal, wie die zahlreichen Ruinen beweisen, der Sitz einer ansässigen, mit Hilfe künstlicher Bewässerung Ackerbau treibenden Bevölkerung. Aber diese Kultur ist wahrscheinlich mehrmals den durchziehenden Nomaden zum Opfer gefallen und wohl schon seit dem 15. Jahrhundert dienen die Grassteppen des nördlichen Vorlands als Winter- und Frühjahrslager der Karakirgisen, von denen ein geringer Anteil im Laufe der letzten Jahrzehnte seßhaft geworden ist, etwa gleichzeitig mit dem Einsetzen der russischen Kolonisation, die auch hier sehr gute Vorbedingungen für Bogarakultur fand. Das Innere des Gebirges aber ist menschenarm, nur von Nomaden durchzogen, und nur an ganz wenigen Stellen ist der russische Ackerbau eingedrungen.

B. DIE NÖRDLICHEN KETTEN UND BECKENLANDSCHAFTEN

Temurlyktau und Kuldshaer Nanschan. Eine über 500 km lange, mauerartig und fast geradlinig WSW dahinziehende Kette bildet die Südbegrenzung des Ilitales und -beckens von den Quellen des Kungess im O bis zum Durchbruch

des Tscharyn im W. Nur der Teil westlich vom Tekessdurchbruch, im westlichen Teil als Temurlyktau, dann als Kuldshaer Nanschan (= Südgebirge) bezeichnet, fällt nach der eingangs gewählten Begrenzung dem zentralen Tianschan zu, wenngleich innerer Bau und morphologischer Charakter auch weiter östlich die gleichen sein dürften. Nähere Angaben darüber brachten nach *Muschketow* und *Romanowsskij* namentlich *G. Prinz* (345) und *K. Leuchs* (341). Danach erscheint der Temurlyktau im weiteren Sinne als ein langer schmaler Horst zwischen dem Ilibecken im N, Tekess- und Tschalkodübecken am Oberlauf des Kegen im S, aufgebaut aus Angaraschichten und den sie durchbrechenden Dioriten, Porphyriten und Basalten im N, dann unterkarbonen Kalken über alten Porphyriten und endlich, das eigentliche Hochgebirge bildend und im Landschaftsbild vorherrschend, ziegelroten Graniten. Eine dem Gebirge im N vorgelagerte Rhyolithzone hängt nach *Prinz* mit der Bildung des Ilibeckens ursächlich zusammen. Der scharfe Nordfuß der Scholle liegt bei 1200—1300 m; darüber steigt das Gebirge mit einer treppenförmig zerstückelten und stark zerschnittenen Bruchstufe zu etwa 3200 m an; aber alle Gipfel bewegen sich zwischen 3000—3200 m, tiefe Scharten und Pässe fehlen. Am deutlichsten ist dieser einfache Horstcharakter ausgeprägt sowohl im westlichsten Teil, wo der Kamm ebenso scharf wie nach N auch zum Tschalkodü im S abstürzt, als auch im O am Tekessdurchbruch. Dazwischen legt sich das von *Prinz* nach zwei Nebenflüssen des Tekess so benannte, durchschnittlich 3000 m hohe granitische Sümbe-Kassan-Plateau, wieder ein großer, auch im W und O von Brüchen begrenzter, etwa rechteckiger Horst, im Innern tief zerschluchtet und von vielen sekundären Brüchen zerhackt, wodurch der Plateaucharakter gestört wird. In einem dieser kleineren Gräben liegt 2050 m hoch der etwa 14 qkm große Salzsee Tuskul, der ansehnliche Mengen Salzes den Kirgisen und russischen Siedlern liefert. Nur niedrige Hügel schwach gestörter Han-hai-Schichten trennen sein Becken von dem etwas höheren, gleichfalls grabenartig eingesunkenen des Tschalkodü-ßu, dessen nördlichen Teil die Schuttkegel der aus dem Temurlyktau kommenden Flüsse ausfüllen; im südlichen gibt Seelöß den Kasaken die Möglichkeit zu Ackerbau mit ausgedehnten Bewässerungsanlagen.

Auf der Nordseite rücken zahlreiche kurze Abdachungsflüsse, begünstigt durch die tiefere Lage der Erosionsbasis und die reichlicheren Niederschläge, die Wasserscheide nach S. Ihre Schluchtstrecken fallen meist zusammen mit dem Gürtel der bis 2800 m, stellenweise über 3000 m hinaufreichenden Nadelwälder; aber zur Firnbildung reichen die Höhen doch nicht aus. Wo sich der Hauptkamm verbreitert und in das Sümbe-Kassan-Plateau übergeht, wurzeln die Täler der Nordseite in kleinen Karen, aus denen Trogtäler bis etwa 2800 m herabziehen, wo sie unvermittelt von jungen Tälern ersetzt werden. Eine ausgedehnte Plateauvergletscherung muß das Sümbe-Kassan-Plateau bedeckt haben, die nach O und W Abflüsse entsendete. Fast vollkommen kahl ist die Südabdachung.

Tekess- und Karkarabecken (Fig. 16). Zwischen dem Temurlyktau und den äußeren Ketten des Chan-Tengri-Hochlandes ist das im orographischen Streichen des Gebirges gestreckte, rund 1800 m hohe Tekessbecken eingebrochen, das der Tekess in breitem verschottertem Bett mit vielen Windungen durchmißt.

Speziell für den Südrand hat *Keidel* (347) gezeigt, wie die NO streichenden Falten der Karbonkalke am Beckenrand scharf absetzen und von diesem unter spitzem Winkel geschnitten werden und wie einzelne Stücke des alten Gebirges davor aus den jungen Bildungen auftauchen. Wie in andern Fällen vollzog sich die Bildung des Beckens in zwei Phasen, einmal als Einmuldung, dann als Einbruch, da die oberen Partien der Han-hai-Schichten, die am Beckensaum zutage treten, schwächer gestört sind als die unteren. Über ein regellos zerschnittenes Hügelland dieser Schichten und kurze Querkämme älteren Gesteins in 2400 m Höhe steht das Tekessbecken im W mit denen des Tschalkodü, des Kegen und Karkara in Verbindung; aus diesem gelangt man wieder durch Han-hai-Schichten und Quarzporphyre über den bloß 2150 m hohen Kysyl-kija- und den Śantaschpaß (1980 m) in das des Issyk-kul. Es zieht also eine zusammenhängende Senkungszone zwischen den beiden ersten Tianschanketten in O—W-Richtung dahin, die nach ihrer ersten Anlage von Ablagerungen eines oder mehrerer jungtertiärer Seen und ihrer Zuflüsse ausgefüllt und dann zu Ende des Pliozäns abermals tiefer eingesenkt wurde. Diese Beckenschich-

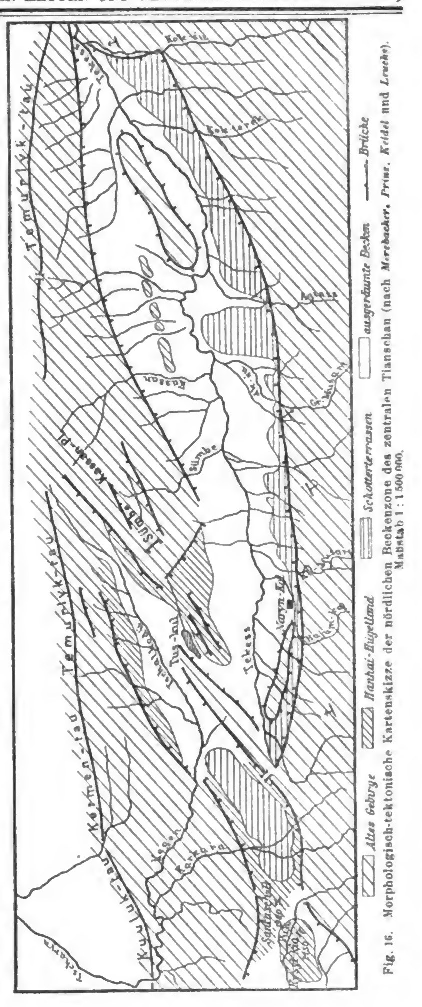


Fig. 16. Morphologisch-tektonische Kartenskizze der nördlichen Beckenzone des zentralen Tianschan (nach *Merzbacher*, *Prinz*, *Keidel* und *Leuchs*). Maßstab 1 : 1 500 000.

ten wurden dann größtenteils wieder ausgeräumt und ihre Reste in ein Hügelland mit den für diese Ablagerungen charakteristischen Formen und Farben aufgelöst. Noch jünger ist die Ausfüllung der Becken mit noch horizontal lagernden grauen Schottern, aus denen ebenso wie aus den Han-hai-Schichten am Beckensaum eine Reihe von Terrassen herausgeschnitten ist.

Diesen Terrassen ist *Prinz* (348) nachgegangen mit dem Ergebnis, daß Tekess, Kegen und Karkarabecken im Pleistozän von einem bis 2400 m Höhe gespannten See erfüllt waren und daß dessen Teilbecken auch später ungefähr dieselben Schicksale hatten, wobei in Zeiten gleichmäßig hohen Spiegelstandes durch die Brandung Terrassen herausmodelliert wurden. Aber Deltaschotter wurden nirgends beobachtet, auch keine Terrasse zusammenhängend durch ein Becken verfolgt und die Übereinstimmung der Höhen der obersten Terrasse ist nur eine beiläufige. Es erscheint uns natürlicher, die Schotter als aus der Vereinigung der Schwemmkegel des Tekess und der andern Beckenflüsse entstanden aufzufassen, die in den noch weiter nachsinkenden Becken zur Aufschüttung gezwungen wurden, worauf aus ihnen infolge einer Neubelebung der Erosion durch Flüsse die Terrassen herausgeschnitten wurden. Sollte einmal ein See bis 2400 m Höhe das Tekessbecken erfüllt haben, so müßte der Ausfluß noch gesperrt, der tiefe Durchbruch des Tekess durch den Temurlyktau noch nicht vorhanden gewesen sein. Dasselbe gilt vom Karkarabecken, das durch eine bloß 2150 m hohe Schwelle von dem des Issyk-kul getrennt ist, so daß sich ein See in 2400 m Höhe hier nicht halten konnte.

Im Innern der Becken erscheinen zumeist nur 1—2 Terrassen; sie bilden weite Kieswüsten mit dürftiger Vegetation, die kaum den Kirgisenherden genügt. Im Karkarabecken, das der gleichnamige Fluß zum Kegen hin quert, ist die vorherrschende Terrasse eine 100—120 m hohe Schotterfläche, aus der durch Flußerosion zwei tiefere herausgeschnitten sind. Eigentümlich ist, daß die Entwässerung des Beckens nicht in der vorgezeichneten Längsrichtung zum Issyk-kul geschieht, sondern quer dazu gegen N zum Tschilik, der in großartiger Schlucht und in weitem Bogen nach N durchbricht. Offenbar handelt es sich hier um eine junge Verlegung der Wasserscheide, die durch die starke Erosion im Tschilikquertal begünstigt wurde.

Die große Durchgängigkeit des Gebirges in der Längsrichtung der Becken hat diese zu Sammelstellen für Verkehr und Handel der Nomaden gemacht und auch die Aufschließung des Gebirges durch bessere Verkehrswege erleichtert. Die vom Ostende des Issyk-kul über den Kysyl-kija geführte Poststraße durchzieht das Becken von Karkara, wo sich auf der untersten Terrasse (2050 m) alljährlich im Sommer ein großer Jahrmarkt abspielt, auf dem die Kirgisen Vieh und Viehprodukte gegen Manufakturwaren eintauschen. Ein guter Karawanenweg geht von hier nach Narynkol (Ochotnitschij) im Tekessbecken, dem Hauptstützpunkt aller Expeditionen ins Chan-Tengri-Gebiet, dessen Riesenberge von hier zum Teil sichtbar sind, dann vorbei an den Resten eines alten Lamaklosters auf chinesischem Gebiet über den Aulietaschpaß ins Ilibecken. Die russische Poststraße gelangt von Karkara zum Kegen und über die niedrigen westlichen Endigungen des Temurlyktau (Kuuluk-tau 1950 m) ins Iligebiet.

Transilenischer und Kungei-Alatau. Der Temurlyktau setzt sich orographisch nicht über das Quertal des Tscharyn fort. Zwischen diesem und dem Tschilik breitet sich das etwa 1800 m hohe, steppenhafte und tischebene Dshalanaschtschplateau aus, das die linken Tscharynzuflüsse tief zerschneiden und das gegen N durch die kurze Horstkette Turu-Aigyr begrenzt wird, ein merkwürdiges Stück Steppe zwischen weit höheren alpinen Bergzügen, vielleicht ein bei der Hebung zurückgebliebener Teil der Rumpffläche, da mächtige rote Han-hai-Konglomerate die alten Gesteine gänzlich verhüllen. Als nördlichste

Randkette erscheint nun, gegen den Temurlyktau etwas nordwärts verschoben, aber wieder ONO streichend, der Transilenische Alatau; ein 260 km langer Graben, den der Kebin gegen W, der obere Tschilik gegen O benützen, trennt ihn von dem ungefähr parallel zu ihm streichenden Kungei-Alatau (= das der Sonne zugekehrte bunte Gebirge), der den Issyk-kul im N überragt. In der Zusammensetzung beider Ketten (Fig. 17) spielen abermals Massengesteine die vorherrschende Rolle; Granitstöcke bilden die scharfen, tief gescharteten Kammhöhen, postkarbonische Porphyre die nördlichen Vorhügel und namentlich die östliche Hälfte der Südabdachung des Kungei-Alatau. Der Eindruck einer jungen Bruchstufe ist besonders deutlich bei Wjernij, wo die jungen Bildungen des Vorlands unmittelbar an die kristallinischen und karbonischen Felsarten stoßen und nur 30 km vom 800 m hohen Rand der Ebene, die hier buchtenförmig gegen S vordringt, der Kamm des Alatau sich zu fast 5000 m erhebt. Weiter östlich scheinen Staffelbrüche vorzuliegen; denn vor den Hauptkamm legt sich, durch das Tal des Assy getrennt, die kurze Kette Tjuradshailau (unter 3000 m), und Ausläufer reichen in NO-Richtung bis nahe an den Ili, dessen Becken namhaft verengend. Westlich von Wjernij ziehen die plateauförmigen Tschu-Ili-Berge bis zum Westende des Balchasch und trennen die Becken dieser beiden Flüsse.

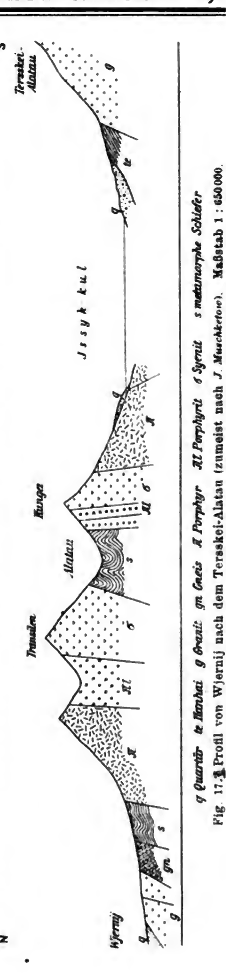


Fig. 17. Profil von Wjernij nach dem Terskei-Alatau (zumeist nach J. Muschketow). Maßstab 1 : 650000.
q Quartär g Granit gn Gneis π Porphyr Π Porphyrit σ Syenit s metamorphe Schiefer

Ein Querprofil vom Rand der Ebene nach dem Issyk-kul lehrt in zweimaliger Wiederholung den scharfen Unterschied von Nord- und Südseite der Ketten kennen, mag man nun den Almatypaß (3650 m) oder Kasskelenpaß nach dem oberen Kebin oder den bloß 2800 m hohen Turgenpaß nach dem Tschilik wählen (349). An der kleinen Almatinka aufwärts, einem der zahlreichen streng parallelen nördlichen Abdachungsflüsse, die durch Irrigationskanäle geschwächt nur als dünne Wasserfäden den Ili erreichen, tritt man in die grünen Vorberge der Porphyrzone, die dichte Bestände wilder Apfelbäume, Ahorne und Pappeln bedecken. Bald machen sie Nadelwäldern Platz, die zwischen 2000—2500 m besonders schön entwickelt sind. Kleine Seen, teils glaziale Felsbecken wie der Almaty- oder Dschassyl-kul, teils durch Bergstürze abgedämmt, wie der von *Winokurow* ausgelotete Issyk-kul, sind in die tiefen Täler zwischen steilen Bergflanken eingebettet und bieten echt alpine Landschaftsbilder (Taf. XI, 1;

350, 350 a). Noch in 1600 m Höhe beobachtete *Dmitriew* eine bewaldete Endmoräne (351). Oberhalb der Waldgrenze werden die Glazialspuren deutlicher; kleine Gletscher füllen die Kare der granitischen Hauptkette. Im dreigipfligen Talgar (4780 m nach *Saposhnikow*) verknoten sich die beiden Alatauketten und die Quellgebiete des Tschilik und Kebin. In jenem entdeckte *Dmitriew* den großen, mehrfach zusammengesetzten Bogatyrgletscher, dessen Zunge breit und flach, etwa 10 km lang, zum Talgartal herabfließt. Trocken und waldlos ist die südliche Flanke des Transilenischen Alatau, besonders im unteren Teil des Tschiliktales; im oberen Kebingebiet liegen nur kleine Gletscher, über die *Korolkow* einige Angaben machte (353). Weiter abwärts durchströmt der Kebin den (nach *Langwagen* [354]) an 20 km langen Kebinsee, der auch noch innerhalb der Eiszeitspuren dieses Tales liegt. Ein neuerlicher Anstieg führt aus dem Tschiliktal über die wieder prächtig bewaldete Nordabdachung des Kungei-Alatau auf dessen Kamm, der viel einförmiger als sein nördliches Seitenstück, aber doch mehrfach 4000 m übersteigend dahinzieht und am Śantaschpaß zu Ende geht. Mit felsigen und kahlen Flächen, die wasserarme Schluchten zerschneiden, senkt er sich unmittelbar zu den Kiessteppen herab, die als breiter Gürtel das Nordufer des Issyk-kul begleiten.

Tschu-Ili-Berge. Deutlich zeigt sich die Beschränkung des humiden Landschaftsbildes auf die von Schmelzwasser durchtränkten Gehänge in den vom Transilenischen Alatau gegen NW abzweigenden Tschu-Ili-Bergen. Als Ganzes sind sie eine hochgehobene wellige Rumpffläche mit niedrigen felsigen Aufragungen, nur im höheren südlichen Teil lößbedeckte bessere Steppe, im übrigen vollkommen wüst und menschenleer, mit großen Takyren und Sandflächen in den Mulden. Der südwestliche Teil, Kandyk-tass genannt, ist im Zusammenhang mit dem projektierten Eisenbahnbau durch die Forschungen von *Preobrashensskij* (355) besser bekannt geworden. Sie haben auch hier das Vorhandensein großer, NW streichender Brüche nachgewiesen, durch die eine sehr wechselvolle Serie metamorpher Schiefer, wahrscheinlich oberkarboner Sandsteine und Konglomerate und verschieden alter Eruptivgesteine in eine Reihe von Schollen zerlegt wurde, so daß der Eindruck von Gebirgsketten und, gemeinsam mit dem Alatau, eines großen, nach S konkaven Bogens entsteht. Gräben folgen die wüsten Längstäler des Kopa und Kainar, die die sogenannte Mainakkette im SW von dem breiteren Rumpfplateau der Anrakaberge trennen, die sich allmählich in die Kirgisenrumpffläche verlieren. Eine echte Bruchstufe ist auch der südwestliche, bis 2000 m hohe Abfall, den die Poststraße Tokmak-Wjernij in steilem Anstieg erklimmt und im Kasstekpaß (2450 m) überschreitet. Der weiteren Erschließung dieses Gebietes steht namentlich der gänzliche Wassermangel an der Oberfläche im Wege, obwohl es nicht an starken Quellen fehlt.

Die Alexanderkette bildet die unmittelbare Fortsetzung des Kungei-Alatau westlich des Durchbruchstales des Tschu, der sogenannten Buamschlucht. Der Längsbruch des Kebintales scheint sich also in dem fast genau W—O streichenden nördlichen Randbruch der Alexanderkette fortzusetzen und durchschneidet die steil aufgerichteten, bald N, bald S fallenden und WNW streichenden paläozoischen Sedimente, auf die gebirgseinwärts Diabasporphyrite folgen; den stark gescharteten, stellenweise über 4000 m hohen Hauptkamm bauen Granite auf (356). Zahlreiche, zum Teil noch gletschererfüllte oder von kleinen Seen eingenommene Kare verleihen ihm hochalpine Formen. Ganz anders sieht die Südabdachung aus, die im östlichen Teil nach der Tiefenlinie Karakol-Śusamyr, im westlichen nach dem breiten Graben des oberen Talasstales gerichtet ist. Hier fügen sich alle Gehängestücke zu

einer einheitlichen, bis zur Gipfelregion mäßig steil aufsteigenden Ebene zusammen. Das ist wohl die zwar stark zerschnittene, aber doch noch recht gut erhaltene schräg gestellte alte Rumpffläche, deren Abbruch die wesentlich steilere Nordfront bildet. Es ist also die Alexanderkette als eine asymmetrische Keilscholle anzusehen; für junge Schubbewegungen am Nordrand spricht auch die Tatsache, daß die in die Quertäler eingelagerten roten Konglomerate einseitig gegen S fallen. Ihr Ende findet die Kette nach fast 400 km langer Erstreckung unweit Aulie-ata, wo der Talass ihre Ausläufer durchbricht. Hier trägt sie schon durchaus den Charakter eines eintönigen Steppengebirges, während die Nordseite in den höheren Teilen schöne Nadelwaldbestände besitzt.

Das nördliche Vorland. Eine breite Zone ebener Wiesensteppen begleitet den Nordrand des Gebirges in der Fortsetzung des Ilibeckens, nur unterbrochen durch den Zug der Tschu-Ili-Berge und zusammengesetzt aus den tertiären und quartären Zerstörungsprodukten des Gebirges, über die sich weiter nordwärts mächtige Massen echten Lösses breiten; dieser geht endlich in die Sandsteppen und Hügelsande links vom Ili und zwischen Tschu und Talass über. Recht genau an der Grenze von Schotter und Löß, wo die zahlreichen Wasseradern des Gebirges noch genügendes Gefälle haben, um zur Bewässerung in Kanäle aufgelöst werden zu können, und längs der alten Handels- und Völkerstraße nach dem Westen entstand jener Streifen von Siedlungen, die von den Russen größtenteils in Ruinen, zum Teil als verkommene Sartenstädte vorgefunden wurden und an die ihre Gründungen wieder anknüpften. Klima und Landesnatur sind der europäischen Kolonisation hier wesentlich günstiger als im westlichen Vorland. Freilich ist der Winter noch wesentlich strenger als 5° nördlicher in Osteuropa und durch heftige Ostwinde verschärft; in Wjernij kommt das Frühjahr erst Ende April; die Sommer sind zwar auch hier recht heiß, aber durch kühle Bergwinde gemildert, nur ganz im W reicht die Sommerwärme der tieferen Lagen noch aus, um gelegentlich Baumwolle und Reis zu reifen. Doch gedeihen noch alle Obstarten, im W auch der Wein und ganz vorzüglich eignet sich das Land durch die reichlichen Frühsommerregen auch ohne künstliche Bewässerung für den Anbau von Sommergetreide.

Die ersten Versuche der Neubesiedlung wurden mit Kosaken gemacht und haben hier wie sonst dem Lande nur Schaden gebracht; *Śjewerzow* erzählt, wie verwüstend diese Schädlinge gegen den Wald- und Viehbestand vorgingen. Auch die ihnen folgende bäuerliche Kolonisation hatte lange zu tun, bis sie sich in die neuen Verhältnisse schickte und zu einem erträglichen Zusammenleben mit den halbnomadischen Kirgisen gelangte. Heute zieht sich eine schon ziemlich dichte Kette von Dörfern längs der Poststraße dahin, in ziemlich gleichen Abständen von größeren Orten abgelöst, die an alte Sarten- oder Dunganenstädte anknüpfen und als Kreishauptstädte und Märkte dienen.

Auf dem Schuttkegel der Kleinen Almatinka, wo die Straße vom Ili her den Gebirgsfuß erreicht, liegt, von einem Halbkreis bewaldeter Berge umgeben, angesichts der prächtigen Gipfel der Alatau-Nordkette, in einem Meer von Gärten und Gehölzen, an Stelle der mittelalterlichen Handelsstadt Almaty (= Apfelstadt), die Hauptstadt Śemirjetschies, Wjernij, 1854 als Kosakenstation gegründet. Nach der Erdbebenkatastrophe von 1887 völlig neu aufgebaut, unterscheidet sich die Stadt mit ihren niedrigen Holzhäusern und

ihrer streng geometrischen Anlage nur durch einige bessere Amtsgebäude und die größere Volkszahl (37 000, davon 26 000 Russen) von den übrigen Russensiedlungen dieses Landstriches. Die Industrie zeigt in Anbetracht der umständlichen Verkehrsverhältnisse (über 800 km von der Eisenbahn) erst sehr bescheidene Ansätze. Die Kulturen des Wjernier Kreises finden gegen W bald ein Ende auf den öden Flächen des Kandyk-tass. Der eine Zweig der Poststraße führt über den Kasstekpaß direkt zum Tschu und nach Tokmak, in dessen Nähe die Reste der alten Türkenstadt Šujab und Friedhöfe der nestorianischen Zeit liegen, die Hauptlinie gelangt über den Paß von Kurdaissk und den Tschu nach Pischpek (14 000 Einw.), das ansehnlichen Handel mit Getreide und Viehprodukten treibt. Auch in dieser Bucht der Ebene bleibt Besiedlung und Landbau auf die Austrittstellen der kleinen Gebirgswässer beschränkt, von denen nur wenige den Tschu erreichen. Dieser selbst tritt heute noch ungenützt in die Sandsteppe hinaus; doch sieht eines der großen Projekte zur Landgewinnung die Bewässerung von 55 000 ha Neulands mit Hilfe eines vom Tischu abzuzweigenden Hauptkanals vor. Weiter westlich bleiben die Verhältnisse in ermüdender Eintönigkeit über Merke bis Aulie-ata stets die gleichen. Zu den großen Russendörfern kommen die Winterwohnungen der Kirgisen, von denen gerade hier schon viele zu völliger Seßhaftigkeit gelangt sind und auf bisher völlig freiem Land mit Bewässerung Getreide, Luzerne und sogar Kartoffel bauen. Die rasch zunehmende Ausbreitung der Russendörfer hat übrigens in der schmalen, mit den heutigen Mitteln der Bewässerung zugänglichen Kulturzone das noch für Kirgisenansiedlungen freie Land schon recht eingeengt.

C. DAS ISSYK-KUL-BECKEN

Die Buamschlucht. Seit *Semenows* Reisen ist das Tschutal die übliche, heute durch die Poststraße nach Narynssk leicht zugängliche Eintrittspforte in den zentralen Tianschan. Aus einer kurzen Schlucht tritt der Fluß von S her in das westliche Ende des Issyk-kul-Beckens, die Weitung von Kutemaldy, hält sich aber, ohne den See zu erreichen, hart an der linken Talflanke, durchfließt ein breites verschottertes Tal in westlicher Richtung, biegt dann scharf nach N um und vollzieht unterhalb des Beckens von Kokmuinak in der 25 km langen Buamschlucht den Durchbruch durch das Kungei-Alatau und Alexanderkette verbindende Gebirgsstück; hinter Dshil-aryk (1395 m), wo ihn von rechts der große Kebin aus einer Mündungsschlucht erreicht, tritt er in den ebenen Vorlandsstreifen zwischen den Bruchstufen der Alexanderkette und der Mainakkette. Die Schlucht selbst bietet nichts Großartiges; die vollkommen kahlen Wände sind hoch hinauf von Schutt und Schotter verhüllt, beständige Winde mit ihren Staubwolken gestalten den Weg noch unangenehmer. Überraschend aber wirkt, von einiger Höhe gesehen, die riesige blaue Fläche des Issyk-kul, über die der Tersskei-Alatau als großartiger Hintergrund rasch zu bedeutenden Höhen ansteigt.

Entstehung des Issyk-kul-Beckens. Die Lagerungsverhältnisse der jüngeren Schichten in der Umgebung des Sees sind letzthin von *Friederichsen* (357) und namentlich von *D. Muschketow* (358) dargestellt worden. Danach ergibt sich zunächst eine Störungsperiode nach Ablagerung der Angaraschichten, die in einem Seitental der Buamschlucht in großer Höhe und stark disloziert auftreten; in Hohlformen der offenbar während der Kreidezeit ausgebildeten Einebnungsfläche sind die Han-hai-Schichten als rote Konglomerate und Sandsteine eingelagert, aber selbst wieder gestört. In der Buamschlucht liegen sie diskordant über den Angaraschichten, bei Kokmuinak und an den Rändern des Seebeckens reichen sie bis zur heutigen Talsohle herab. Diese neuerliche tektonische Bewegung bestand wahrscheinlich in einem grabenförmigen Einbruch, verbunden mit schwacher Faltung der ein älteres Becken erfüllenden Kontinentalbildungen. Gegen die Annahme eines echten Synklinalbeckens, als welches das Seebecken seit *Sjewerzow*

mehrfach angesehen wurde, spricht namentlich das morphologische Bild der beiden es umrahmenden Gebirge, ihr steiler Abbruch gegen den See und die Erhaltung der großen gehobenen und zerbrochenen Rumpffläche in der Kammregion dieser Ketten. Es erscheint uns also das Issyk-kul-Becken als der am tiefsten gesenkte Teil der großen Senkungszone, die wir nun vom Tekess bis zum Talass auf der Südseite der ersten Tianschanketten verfolgt haben, und zwar erfolgte der definitive Einbruch erst im obersten Tertiär und dauert wahrscheinlich noch an, wie die Häufigkeit der Erdbeben anzeigt. Eine Fortsetzung dieses großen Beckens gegen W ist das von Kokmuinak, wo die Han-hai-Schichten in das heutige Talniveau eingesenkt und dabei schwach gegen SO disloziert sind. Die Buamschlucht wäre danach als Überflußdurchbruchstal eines älteren Seebeckens zu erklären, das an eine tektonisch angelegte Depression der Beckenumrahmung geknüpft ist, aber ihre heutige Tiefe erst in sehr später Zeit erhielt.

Alte und junge Seespiegelschwankungen. Bei Kokmuinak liegen weiße Tone und lößartige Sedimente als Ablagerungen des Issyk-kul, als dieser noch bis zum Eingang der Buamschlucht reichte. In die breite Kieswüste, die zwischen dem Südufer und dem Gebirgsabfall sich ausdehnt, sind nach *Friederichsen* und *Prinz* Terrassen in Höhen von 30—40, 70—90, 120—130 und 210—220 m eingeschnitten, die sich auch in die Täler hineinziehen; für eine eingeschachtelte Lagerung ihrer Schotter und Sande, wie sie *Prinz* zeichnet, findet sich aber kein Anhaltspunkt. *Friederichsen* spricht von schuttkegelartig geschichteten Schottern. Deltaschotter scheinen auch hier nicht beobachtet worden zu sein. Das Niveau der untersten Terrasse ist auch am Ostufer des Sees in dem Lößplateau von Preobrashenssk vertreten, durch das die Flüsse Dshergalan und Tübe in 30 m tiefen, gewundenen Tälern einschneiden, wobei sie zwei Lagen von geschichtetem Seelöß, getrennt durch Flußsande, aufschließen. Es stand also der Seespiegel einmal wahrscheinlich um etwa 200 m höher als heute, aber wir wissen nicht, ob diesem höchsten Stand, zu dessen Zeit die Buamschlucht noch nicht so tief eingeschnitten war wie heute, ein einmaliges, nur durch Ruhepausen unterbrochenes Sinken folgte oder ob die stärkere Auffüllung des Beckens mehrmals, aber in stets abnehmendem Maße geschah. Diese Erscheinungen vollzogen sich jedenfalls in der Quartärperiode, aber es ist ganz ungewiß, ob die Tieferlegung des Seespiegels mit quartären Klimaschwankungen zusammenhängt oder durch eine ruckweise beschleunigte Erosion in der Buamschlucht aus tektonischen Gründen erfolgte. Die in dieser bis zur heutigen Talsohle herab eingelagerten zwei bis drei Schotterterrassen scheinen mit den unteren Seeterrassen zusammenzuhängen.

Damit komplizieren sich die Verhältnisse am westlichen Seeende. Zweifellos floß der Tschu noch vor kurzer Zeit in die Bucht von Kutenaldy und unweit davon wieder heraus; dann ist er auf seinem Delta zuerst vorübergehend, endlich dauernd nach W abgeglitten, so daß der Issyk-kul zu einem Endsee mit schwach salzigem Wasser wurde, wodurch der Seespiegel sank und die vielen kleinen Zuflüsse neuerdings in ihre jüngsten Ablagerungen einschnitten. Inwieweit diese Veränderungen mit klimatischen zusammenhängen und ob nicht vielleicht die Ausbildung der untersten Terrasse und der Cañontäler bei Preobrashenssk erst durch diese Umwandlung in einen Endsee zustande kamen, entzieht sich noch der Kenntnis. In den letzten Jahren befand sich der See nach einer langen Senkungsperiode in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wieder im Ansteigen, drang in kleine, vorher trockene Buchten und Flußmündungen ein und untergrub mit seiner Brandung die Terrassensteilabfälle. Mit diesem Ansteigen steht die Zunahme der Niederschläge in Prshewalssk seit 1896 in Einklang; aber es geht natürlich zu weit, mit *D. Muschketow* deshalb von einem Zuendegehen der letzten „Interglazialperiode" zu sprechen. Ein weiteres Ansteigen müßte dem See wieder einen Abfluß zum Tschu geben, wie auch heute die Entwässerungsverhältnisse in der sumpfigen Niederung von Kutemaldy höchst unsicher sind. Das 6 km lange Gerinne, das den See mit dem Tschu verbindet, ist den größten Teil des Jahres von stagnierenden Tümpeln erfüllt und nur bei Hochwasser des Flusses geht ein Teil seines Wassers in den See.

Ältere Beobachter glaubten auch die an seichten Uferstellen sichtbaren Reste von Gebäuden unter dem Wasserspiegel durch größere Seespiegelschwankungen erklären zu sollen; häufig wirft die Brandung Scherben von Gefäßen, Ziegeln u. dgl. aus. Kirgisische Sagen sprechen von untergegangenen Städten. Wahrscheinlich aber handelt es sich um die Wirkungen eines der Erdbeben, von denen die Umgebung des Sees häufig heimgesucht wird, und jedenfalls gehören diese Reste höchstens mittelalterlichen Zeiten an.

Die limnologischen Verhältnisse des Issyk-kul sind noch fast unbekannt. Selbst sein Niveau wird recht verschieden angegeben; *Berg* (359) bestimmte es zu 1570 m, andre Angaben schwanken zwischen 1610 und 1640 m. Die Größe der Seefläche ist bei einer Länge von 190 km und einer größten Breite von 50 km etwa 5900 qkm, also nur wenig kleiner als die des Wenersees. *Nagajew* maß eine größte Tiefe von 425 m und konstatierte im mittleren Teil eine Schwebfläche von etwa 250 m Tiefe; aber diese vereinzelten Messungen und die wenigen Angaben von *Djatschkow* (360) vom Ostende sagen über die Gestalt der Seewanne noch nichts aus. Die Temperaturen an der Oberfläche sind nach *Berg* stets einige Grade höher als die der einmündenden Bäche (Issyk = warm); da der See wegen seiner großen Tiefe nicht gefriert, übt er im Winter auf das Klima seiner Umgebung einen sehr mildernden Einfluß aus (vgl. S. 47).

Landschaft und Besiedlung. So überwältigend der Blick auf die riesige Wasserfläche aus einiger Höhe wirkt, so mangelt dem Bild in der Nähe doch die ästhetische Wirkung. Namentlich die den See zu beiden Seiten als breite Gürtel begleitenden Kiessteppen mit ihren massenhaften Tschiibüscheln, Caragana-, Astragalus- und andern Steppensträuchern geben ihm das Aussehen einer echt zentralasiatischen Landschaft, der es auch nicht an kleinen Flugsandflächen und Salzausblühungen fehlt. Gute Wiesenflächen, aber von Mückenschwärmen heimgesucht, besitzt die Niederung von Kutemaldy. Eine reiche Vogelwelt belebt die sumpfigen Ufer. Auf dem Seelöß der unteren Terrassen wird schon seit chinesischen Zeiten mit Bewässerung Getreide gebaut und zahlreich sind an den Ufern die Spuren älterer Siedlungen aus der Ussunen- und Türkenzeit. Später wurden die Kirgisen Alleinherrscher dieser Gegend, die die Seeufer als Winterquartiere, die höheren Terrassen als Frühjahr- und Herbststationen benützen und daneben etwas Ackerbau, Jagd und Fischfang betreiben, früher auch aus dem eisenschüssigen Sand Eisen ausschmolzen. Unzählige Masare, Kurgane und Steinbildsäulen (Molotasch) sind als Zeugen einer ständig wiederkehrenden nomadisierenden Besiedlung namentlich über die Gehänge der feuchteren und in jeder Beziehung begünstigteren Schattenseite verstreut. Seit den sechziger Jahren kamen in vollkommen freier Kolonisation russische, meist ukrainische Bauern hinzu, die nun in etwa 10 Dörfern vorwiegend auf der Südseite Landwirtschaft und den Fang der massenhaft im See lebenden Fische, namentlich Karpfen, betreiben. Sie verbinden die dem Nord- und Südufer folgenden Straßen, die bei Kutemaldy von der Tschustraße abzweigen und sich bei der Kreisstadt Prshewalssk (15000 Einw., davon 6000 Russen) vereinigen. Die Stadt, zu Ehren des großen, hier verstorbenen Zentralasienforschers Prshewalsskij aus dem früheren Karakol umgetauft, liegt schon 200 m über dem See am Nordfuß des Tersskei-Alatau; westlich von ihr brechen aus dem Karbonkalk die heißen Schwefelquellen von Dshity-ogus hervor, östlich, nahe der Straße nach Narynkol, die Thermen von Aksu und Altyn-Arassan im Granit, neben vielen andern deutliche Hinweise auf die jungen Brüche, die das Becken geschaffen haben (361).

Tersskel-Alatau. Das über dem Südufer des Sees aufragende Gebirge (= das von der Sonne abgewendete) trägt diesen Namen vom Durchbruch des Dshuwan-Aryk auf einer Erstreckung von 300 km nach O etwa bis zum Tal und

Paß Turgen-akśu, wo sein Hauptkamm aus der ONO- in die O-Richtung umbiegt und in die breiten Hochflächen der Vorlagen des Chan-Tengri-Massivs übergeht. Die Zusammensetzung der Kette ist der ihres nördlichen Gegenstückes ähnlich; über stark veränderten altpläozoischen Sedimenten und ihren granitischen Intrusionen, die den Hauptanteil am Aufbau des Hauptkamms haben, lagern nur stellenweise, besonders im östlichen Teil, die Karbonkalke, selbst wieder gefaltet; an einer Stelle hat *Argentow* (361) Angaraschichten entdeckt. Der landschaftliche Charakter ist also vorwiegend der eines kristallinen Hochgebirges. Die nördliche Vorhügelzone besteht aus den gestörten jungen roten Sedimenten, die dann unter den quartären Schottern verschwinden. Wichtig für das morphologische Verständnis ist, daß mehrere steile und schwach bogenförmig streichende Brüche tertiären Alters die durchaus WSW streichenden alten Gesteine spitzwinklig durchschneiden. Der nördliche Steilabfall ist also eine große Bruchstufe, aber durch die zahlreichen Abdachungsflüsse so aufgelöst, daß Seitenkämme von 30—40 km Länge entstehen. Wahrscheinlich nur ein Ergebnis subsequenter Erosion in weicheren, durchaus N fallenden Schiefern, aber doch geknüpft an Längsbrüche, ist es, daß sich im westlichen Teil des Gebirges zwischen eine etwa 3000 m hohe granitische Vorkette (Tegerek-tau und andre) und die wesentlich höhere kristallinische Hauptkette steppenhafte Längstäler in etwa 2000 m Höhe einschalten, die durch breite Schwellen verknüpft und durch Quertäler nach N entwässert werden. Das breiteste dieser Hochtäler ist das etwa 40 km lange Konurulen-Alabaschtal mit mehreren, wahrscheinlich glazialen Seen, ein Paradies der Kirgisen, ein andres weiter östlich das Kulbeltal; an andern Stellen vereinigt sich die Vorkette mit dem Längstal zu einem Plateau, über das der Hauptkamm scharf bis 4500 m ansteigt (358). Pässe von fast 4000 m wie Ton- und Tosorpaß führen nach S in das tiefe Tal des Kara-chodshur; aber stärker hervortretende Gipfel fehlen trotz der massenhaften Kare. Weiter östlich, vom Barsskoun- und Soukapaß an, die in 3700 und 4270 m Höhe viel begangenen Nomadenwegen zum Übertritt in das Quellgebiet des Naryn dienen, ändert sich das morphologische Bild und es breiten sich schon in der Paßregion, dann nach S an Breite zunehmend, die fjeldähnlichen sogenannten Syrthochflächen aus, vielfach versumpft, schuttbedeckt und von seichten, glazial ausgestalteten Tälern durchzogen. Das sind die Reste der bis 4000 m hoch gehobenen Rumpffläche, die gegen N steil abbricht, gegen S nur um einige hundert Meter sich senkend unter den aufgelagerten Han-hai-Schichten und glazialem Schutt untertaucht und endlich von jungen tiefen Tälern durchschnitten wird (347, 357). Auf ihnen liegen auch die Firnfelder der großen Gletscher der Südseite, wie des Kolpakowsskijgletschers im Quellgebiet des Irtasch, da hier die günstigere orographische Gestaltung die Ansammlung bedeutender Firnmassen ermöglicht. Die Gipfel überragen diese Flächen nicht mehr wesentlich; immerhin erreicht südlich von Prshewalssk die verfirnte Alexanderspitze (Teremitir) wahrscheinlich 5500 m und auch in der Umgebung des Saukutschakpasses (4100 m) und des Turgen-Akśu-Passes (3930 m) erheben sich Gipfel von rund 5000 m.

Landschaftlich hat die Nordseite des Terskei-Alatau ähnlichen Charakter wie die des transilenischen Alatau (362). Bis über 2000 m herrscht die Steppe und mit ihr die starke

NW. SO

g Granit gs Gneis gl Glimmerschiefer ch Chloritschiefer t Tonschiefer p Phyllit s dünnblättrige Schiefer d Crinoidendolomit

Fig. 18. Profil durch das mittlere und obere Bajum-kol-Tal (nach *Keidel* vereinfacht). Maßstab 1 : 200000.

Verschotterung der Täler, die eigentümlichen Abspülungsformen in den Han-hai-Konglomeraten und die Erscheinungen der starken mechanischen Verwitterung des Granits. Die Nadelwälder sind auf den östlichen Abschnitt beschränkt, da, wie *Sjewerzow* bemerkt, hier die feuchteren westlichen Winde leichter Zutritt haben und in Berührung mit den kalten östlichen Strömungen die Winterwolken zur Kondensation bringen. Grüne Matten, dunkle Wälder, rauschende, oft in Fälle aufgelöste Bäche zwischen den leuchtend roten Sandsteinfelsen oder steilen Granithängen schaffen Bilder von eigenartiger Schönheit. Hier ist auch die Vergletscherung recht ansehnlich, wenngleich die Gletscher nirgends in die Waldregion und unter 3000 m herabsteigen. Scharf sondern sich die tiefen V-förmigen Rinnen der unteren Talstrecken von den Trogformen der höheren; am tiefsten, bis 1920 m, steigen die alten Moränen im Tal des Akśu bei Prshewalsk herab, einer eiszeitlichen Gletscherlänge von etwa 26 km und einer Schneegrenze von etwa 2900—3000 m entsprechend. Für das öfters behauptete Herabreichen der Eiszeitspuren bis zum heutigen Seespiegel fehlt es an Beweisen; die hier auftretenden einzelnen großen Blöcke sind wohl von den Flüssen umgelagerte Moränenreste.

D. DAS CHAN-TENGRI-BERGLAND

Allgemeines. Mit diesem Namen bezeichnen wir das ganze Gebiet zwischen der Musartlinie im O, der Wasserscheide zwischen Śarydshas und Naryn im W, der Beckenzone im N und dem Südrand des Gebirges, ein Gebirgsstück, wo sich, auf eine Breite von wenig über 100 km zusammengedrängt, die Charakterzüge des zentralasiatischen Hochgebirges zu den gewaltigsten Wirkungen steigern, seine Gegensätzlichkeiten am schroffsten begegnen. Am längsten hat es auch hier dem Eindringen in sein Inneres widerstanden. Nur flüchtig berührten seinen Rand die Reisen von *Śemenow*; als erste drangen 1886 *Ignatjew, Krassnow* und *Alexandrow* (363, 364) in seine Eisregion vor; wertvolle Mitteilungen von der Nordseite brachten *Almásy* und *Prinz, Friederichsen* und *Śaposhnikow* und die Expedition des Fürsten *Borghese* (365). Aber erst *Merzbachers* Reise von 1902/03 (366) hat die Grundlagen seiner Topographie aufgeklärt, eine richtige Vorstellung von dem enormen Ausmaß seiner Vergletscherung vermittelt, seines Geologen *Keidel* Untersuchungen auch den inneren Bau aufgehellt. Das Gebiet des Tarim dringt hier weiter als sonst nach N vor; nur die nördlichen Vorlagen gehören noch dem Ilisystem an; alle übrigen Abflüsse sammelt der Śarydshas, um sie zuerst nach W in einem breiten Längstal, dann in dem großartigen Durchbruchstal, dessen

Lage und Austrittsstelle auch erst durch *Merzbacher* bestimmt worden sind, in die Wüsten von Ostturkestan zu entführen. Daraus ergibt sich die Gliederung des ganzen Berglands in die Zone der äußeren nördlichen Ketten bis zum Śarydshaslängstal, die aus der Verbreiterung des Tersskei-Alatau gegen O hervorgehen und an den W—O streichenden Bruchrändern des Karkara- und Tekessbeckens abschneiden, in das Gebiet der mittleren und höchsten Ketten zwischen dem Śarydshasquertal und der Musartlinie, in die auch heute nur teilweise bekannten Südketten, wo die ONO streichenden Gesteinszonen durch südwärts gerichtete Abdachungsflüsse aufgelöst sind, und endlich in die Ketten westlich vom Śarydshasquertal.

Die äußeren Ketten. In der nördlichen Zone sind hochgradig metamorphosierte harte Phyllite, verschiedene andre kristalline Schiefer und die jüngeren,

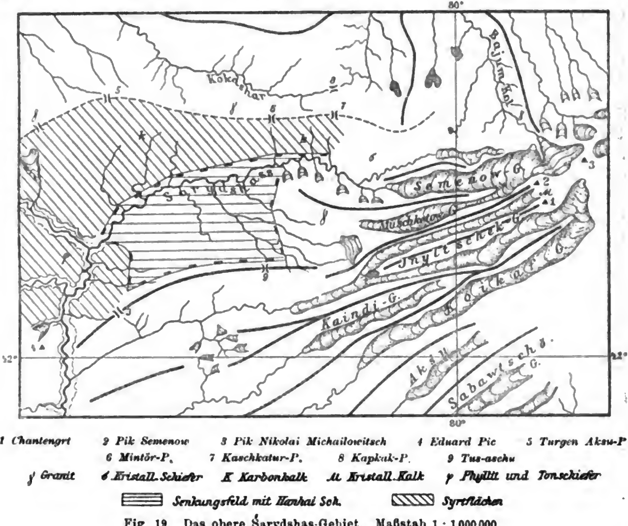


Fig. 19. Das obere Śarydshas-Gebiet. Maßstab 1 : 1000000.

aber gleichfalls stark veränderten Tonschiefer zwischen zwei bis drei granitische Zonen von wechselnder Breite eingepreßt, die in der Fortsetzung der Granitachsen des Tersskei-Alatau nach ONO streichen, mehrfach von den jungen roten und gelben Sandsteinen und Konglomeraten überlagert (Fig. 18). Durch alle diese Felsarten sind die Flüsse der Nordabdachung, Kakpak, Karakol, Bajumkol und die beiden Musartflüsse, wie durch eine große Aufwölbung in einfachen Abdachungstälern eingeschnitten. Dabei bildet der Granit

ruhigere Bergformen, deren Oberfläche zum Teil noch die wieder bloßgelegte Auflagerungsfläche der karbonischen Kalke verrät, scharfe Sägegrate sind aus den durchaus steil südwärts fallenden Schiefern herausgearbeitet. Die Karbonkalke gewinnen erst nahe dem Nordrand größere Verbreitung, wo sie in der Gegend des Śart-dshol-Passes (3700 m) zwischen Karkara und Kokdshar über dem Han-hai-Hügelland niedrigere Ketten aufbauen, dann aber auch im SW, wo die bis 4000 m hohen Rumpfflächen südlich vom Turgen-Akśu- und Mynturpaß ebenso über steil aufgerichtete Kalke wie über Granit hinwegziehen (Fig. 19). Mit Annäherung an das Kokdshar-Tal verlieren diese Flächen zwar ihren scharfen Nordrand, sind aber noch bis nahe an das Kakpaktal verbreitet, wenn auch immer mehr durch Erosion in einzelne kleine Plateaus zerstückelt; die letzten Spuren mit Höhen von 3400 m finden sich im Bereich der drei kleinen Mukurmututäler zwischen den beiden Musarttälern. Dann erscheinen sie auch links vom Śarydshas als grasbedeckte wellige Hochebenen, die sich von den Gipfeln im S stetig gegen N auf 3100—3200 m senken und in ein Han-hai-Hügelland übergehen. Der weiteren Fortsetzung dieser Flächen werden wir westlich vom Śarydshas und im Quellgebiet des Naryn begegnen. Junge Brüche haben mehrfach zu ihrer Auflösung beigetragen. Im obersten Śarydshasgebiet sind sie zweifellos zwischen höhere Ränder eingesenkt. Ein Querbruch durchschneidet die Schiefer- und südliche Granitzone rechts vom Adyrturtal, so daß sie steil gegen W abbricht; an einem Längsbruch oder einer Flexur sind die Schiefer- und dann namentlich die Kalkflächen westlich vom Kaschkaturpaß abgesetzt. So entstand ein ungefähr rechteckiges Senkungsfeld von 10 km Breite und 50 km Länge, an das sich die auffällige beckenartige Weitung des Śarydshastales oberhalb seiner Umbiegung nach S knüpft, und das wohl erst nachträglich von roten Han-hai-Konglomeraten ausgefüllt wurde; sie liegen, von Flüssen tief zerschnitten, zwar nahezu horizontal, sind aber gewiß noch in sehr junger Zeit gehoben worden. Den südlichen Abschluß des Beckens bildet mit steilem Abfall der Śarydshastau, ein ebenflächiges Plateaustück, das im östlichen Teil, schon im Bereich der Kalke und Dolomite der Zentralzone, der Tusaschu (4050 m) quert.

Die nördlichen Abdachungstäler. Die Abdachung des Chan-Tengri-Hochlands gegen das Tekessbecken hat infolge der starken Zerschneidung der alten Flächen rein alpinen Charakter und auch in den Landschaftsformen ihrer Täler treten zentralasiatische Merkmale stark zurück. Es sind echte Alpentäler mit Wäldern und Matten, steilen Gehängen, Schluchtstrecken und Weitungen, Gletschern und Eiszeitspuren. Das Bajumkoltal mündet in rund 2100 m Höhe gleichsohlig und verschottert in das Tekessbecken; kurz davor biegt der Fluß scharf nach O um und durchbricht einen niedrigen Kalkzug, während eine alte Talform direkt nach N führt. Weiter aufwärts folgen mehrere Engen und Weitungen, durch Stirnmoränen des alten Gletschers abgesperrt, der einmal das ganze Tal erfüllt hat. Der obere Teil des Tales ist eine großartige Schlucht in Granit, den vergletscherten Talschluß überragt der schon der zentralen Zone angehörende Pic Nikolai Michailowitsch mit einer 2000 m hohen, fast senkrecht abstürzenden Marmorwand; schon aus der Tekessebene sichtbar, wurde er lange für den Chan-Tengri gehalten. Von den zwei größeren linken Seitentälern wurzelt das Aschuturtal schon

in der großen Firnmasse der Chan-Tengri-Gruppe, die einen 10 km langen Ausläufer in dieses Tal entsendet. Die Gipfel zwischen beiden Tälern halten sich ohne stärker hervortretende Spitzen bei 4000 m. Weiter abwärts mündet gleichfalls aus der Schieferzone das Akśaital, das dem Haupttal die Nordrichtung aufdrückt. In seinem Hintergrund liegt, durch einen Moränendamm gestaut, der von *Merzbacher* entdeckte und von *Prinz* näher beschriebene Ak-köl. Das westlichste der großen Quertäler ist das Kakpaktal; in seinen oberen Verzweigungen liegen in Glazialwannen der durch eine riesige Endmoräne gestaute Kara-köl und der Dshassyl-köl. Kurz vor seinem Austritt in das Tekessbecken mündet in das Bajumkoltal das fast ganz in die nördliche Granitzone eingeschnittene Narynkoltal. Das gegen O folgende kleine Musarttal setzt sich aus drei ungefähr gleich langen Quelltälern mit großartigen, vergletscherten Talschlüssen zusammen. In das große Musarttal mündet von links das Dondukoltal, in dem ein großer Bergsturz im Bereich der Phyllite und Diabase einen See inmitten einer prächtigen Alpenszenerie aufgestaut hat.

Die diluviale Vergletscherung dieser Täler hat *Prinz* näher untersucht und gefunden, daß in Höhen von 2900—3100 m die Trogtäler von einfachen Erosionsrinnen, die in ältere Tröge eingeschnitten sind, abgelöst werden; in dieser Höhe tritt regelmäßig eine Stufe im Längsprofil der Täler auf und finden sich wohlerhaltene Endmoränen; zugleich liegt hier auch ungefähr die obere Grenze der dichten Nadelwälder. Diese Endmoränen verlegt *Prinz* an das Ende des Eiszeitalters, in das sogenannte Burchanstadium; die höher oben auftretenden gehören zwei postglazialen Rückzugsstadien an. Die unterhalb der großen Endmoränen auftretenden glazialen Formen und Ablagerungen, die schon stark verwischt sind, sind vielleicht Spuren einer älteren Eiszeit, als die durch zahlreiche Zuflüsse genährten Hauptgletscher bis an den Rand des Tekessbeckens reichten, während die den großen Endmoränen zugehörenden Gletscher sich in bescheidenen Dimensionen mit Längen von höchstens 20 km hielten. Unbedeutend sind die fluvioglazialen Ablagerungen; erst in den unteren Talstrecken wird die Verschotterung stärker und geht in die des Tekessbeckens über, die offenbar mit der fluvioglazialen nichts zu tun hat.

Die zentralen Ketten. Wie *Merzbachers* Aufnahmen erkennen lassen, strahlen von einem N—S streichenden höchsten Sockel nach W sieben Parallelketten aus, getrennt durch tiefe, im Oberlauf von den Zungen riesiger Talgletscher erfüllte Täler. Weit kürzer und gedrungener, aber deutlicher fächerförmig ist die Gliederung der Ostabdachung des Massivs nach der Musartfurche; gemeinsam mit der noch wenig bekannten Südabdachung ergibt sich also eine stockförmige Gliederung mit radialer Entwässerung, aber es ist im einzelnen noch nicht zu entscheiden, inwieweit sie durch den Gebirgsbau vorgezeichnet ist. *Keidels* Untersuchungen in der nördlichen Hälfte dieser zentralen Ketten unterscheiden von N nach S zunächst noch den südlichen Teil der inneren Granitzone, dann etwa vom Firngebiet des Śemenowgletschers an eine breite Zone aus hochgradig metamorphen Sedimenten, kristallinen Schiefern, marmorisierten Kalken und Dolomiten mit ihren basischen Eruptivgesteinen, der auch die höchsten Gipfel angehören, eine Erscheinung, auf die *Merzbacher* als unterscheidendes Merkmal des Tianschan gegenüber den Alpen besonderes Gewicht legt, obwohl es doch nur natürlich ist, daß auch hier die höchsten Erhebungen aus den härtesten Gesteinen bestehen.
Daneben aber scheint die gewaltige Massenanschwellung noch durch sehr junge Krustenbewegungen bestimmt zu sein. Im Inyltschekgletschertal

streichen die Schichten schräg über das Tal hinweg; im nächst südlichen, dem Kaündütal erscheinen in einer Talweitung plötzlich mitten im wildesten Hochgebirge die oberen Abteilungen der Han-hai-Serie als flachgelagerte Decke über den alten Sedimenten. Zweifellos haben hier streichende Brüche in einem Vertikalausmaß von mindestens 800 m auch noch das oberste Tertiär betroffen und es scheint das ganze Gebirge aus ONO streichenden, durch Brüche getrennten Schollen zu bestehen, die die steilere, abgebrochene Seite gegen N kehren, wodurch der Verlauf der großen Täler und der geologische und landschaftliche Unterschied der beiden Talseiten bedingt ist. Zugleich steigen diese Schollen gegen O an und es ist die überragende Höhe der ganzen Massenanschwellung wahrscheinlich die Folge einer durch Brüche komplizierten, besonders starken Hebung der alten Landoberfläche. Von dieser ist natürlich in der wild aufgelösten Gebirgslandschaft nicht mehr viel zu sehen und höchstens die bisweilen auffällig geradlinigen, gipfelarmen Kämme zwischen den westlichen Paralleltälern deuten sie noch an. Lag sie am oberen Śarydshas bei 3900—4000 m, so müssen wir sie im Zentrum der Gruppe bei mindestens 4500—5000 m annehmen; denn so hoch ungefähr ist das Firnplateau, dem der Chan-Tengri noch um weitere 2500 m, bis zu wahrscheinlich 6950 m entsteigt (nach einer Messung von *Śaposhnikow* auf Grund der 32 km davon entfernten Basis auf den Syrtflächen beim Aschuturtal). Daß der höchste Gipfel seine Nachbarn immer noch um 500—700 m überragt (Pic Śemenow 6450 m, Pic Nikolai Michailowitsch 6300), obwohl sie aus demselben durch Diabasinjektionen gefritteten kristallinischen Kalk bestehen, bleibt doch merkwürdig. Die von *Merzbacher* versuchte Erklärung, daß der Gipfel im Scheitel eines geborstenen und abgetragenen tektonischen Gewölbes erhalten geblieben sei, ist natürlich im Hinblick auf die uns jetzt bekannte Tektonik des Gebietes unhaltbar.

Vergletscherung. Von der Großartigkeit der Hochregion der Chantengrigruppe mit ihren in Verwitterungsruinen aufgelösten Schiefergipfeln, den blanken Marmorwänden, der ungeheuren Moränenentwicklung, der Klarheit der glazialen Formen und der auch heute noch enormen Vergletscherung geben die Schilderungen und vorzüglichen Abbildungen *Merzbachers* eine ungefähre Vorstellung. Die Vergletscherung erreicht bei einer Schneegrenzhöhe von etwa 4000 m auf der Westseite, entsprechend den hier günstigeren orographischen Verhältnissen, ihr größtes Ausmaß. Hier entwickeln sich die langen, flachen, von wahren Moränengebirgen verschütteten Eiszungen zwischen steilen hohen Ketten, von deren gegen N exponierten Gehängen ihnen zahllose Hängegletscher in förmlichen Eiskaskaden zuströmen, während die südwärts gekehrten bis hoch hinauf aper, schuttbedeckt oder felsig sind. Der nördlichste Riesengletscher ist der seinem Entdecker zu Ehren so genannte Śemenow-Gletscher, dessen Abfluß vereint mit dem des wesentlich kleineren Karakolgletscher den Śarydshas bildet. Die auffallend flache und spaltenarme, etwa 30 km lange Zunge, die zahlreiche Eisseen begleiten, endet schon bei 3600 m; das Firnfeld mit dem jede weitere Begehung fast unmöglich machenden Pulverschnee beginnt bald über 4000 m und hier liegt wohl auch die Zone der maximalen Niederschläge, woraus sich die auffallend hohe Lage der Gletscherenden erklären dürfte. Aus demselben Firngebiet entströmt der von *Ignatjew* entdeckte 22 km lange Muschketow-Gletscher (Ende bei 3480 m), dessen Abfluß den Adyrtur bildet. Das nächste Tal, das des Tusaschu, wurzelt mit seinen zahlreichen Verästelungen wohl in einer flachen Firnmulde, aus der sich aber keine Zunge entwickelt. Ein schmaler Grat mit prachtvollen Eisgipfeln trennt den Muschketow-Gletscher von dem Gebiet der beiden Inyltschek-Gletscher, die aus einem gemeinsamen Firngebiet kommen, in 3600 m Höhe sich vereinigen und einen langgestreckten Eissee umschließen. Die gemeinsame Zunge fließt moränenbedeckt und flach noch weitere 18 km bis 3200 m abwärts, so daß die Gesamt-

länge 65 km beträgt. *Merzbacher* ist die Zunge aufwärts bis an ihre Wurzel gestiegen. In etwa 4500 m beginnt ebener Firn und aus diesem erhebt sich in wunderbarer Schlankheit wie aus einem Guß, mit wohl für alle Zeiten unersteigbar steilen Flanken, die riesige weiße Marmorpyramide des „Geisterkönigs", frei sichtbar vom Fuß bis zum Gipfel; er steht also in dem die beiden Inyltschek-Gletscher trennenden Seitengrat, abseits vom eisscheidenden Hauptkamm, der wohl noch bis weit über 5000 m ansteigt und aus dem der Pic Nikolai Michailowitsch sich zu 6300 m erhebt.
Ein mehrfach verzweigtes System kürzerer Ketten trennt das Inyltschektal vom Kaündütal. Sie verzweigen sich von einem noch namenlosen Gipfel von 6500 m Höhe und wunderbarer Schönheit und umschließen weiter westlich die kleineren Gletscher des Atschailotales, in dessen Hintergrund Spuren des großen Plateaus in etwa 3800 m Höhe als Boden einer alten Firnmulde auftreten. Die schroffsten Gipfelbauten knüpfen sich hier an die weit verbreiteten Diabasgänge. Der das Talende füllende, von der Expedition *Borghese* näher untersuchte Kaündügletscher endet bei 3250 m; sein Firngebiet reicht offenbar auch bis nahe an den Hauptkamm hinauf, da es von ihm aus gelang, die Lage des Chan-Tengri unabhängig von *Merzbacher* zu bestimmen. Noch wenig bekannt ist der nächstfolgende Koikafgletscher, der dem Inyltschekgletscher an Länge gleichkommen, an Breite ihn noch übertreffen dürfte. Als südlichster der großen westlichen Eisströme fließt — auffällig genug — der etwa 24 km lange Śabawtschögletscher bis 2750 m herab, in dessen Hintergrund eine Doppelreihe von Firnzinnen zu über 6000 m aufsteigen.

Der Śarydshasdurchbruch. Unterhalb der heutigen Gletscherenden tragen die großen Längstäler vorwiegend den Charakter öder Trogtäler mit riesigen Moränenmassen am Boden und an den Flanken, nur auf den Nordseiten stärker gegliederten Gehängen und stufenförmig mündenden Nebentälern. Ganz unwegsam wilde Schluchten sind die unteren Strecken des Kaündü- und namentlich des Koikaftales, wahrscheinlich infolge einer sehr jugendlichen Erneuerung der Erosion im Haupttale, die nun in den Seitentälern aufwärts schreitet. Wie weit im Haupttal die eiszeitliche Vergletscherung abwärts reichte, ist schwer zu sagen. Aber da die Mündung des Kaündütales noch 2400 m hoch liegt, dürften wenigstens die linken Seitentäler einst vom Eise ganz erfüllt gewesen sein. Auch das obere Śarydshastal ist ein prachtvoller Trog mit hängenden Seitentälern namentlich von rechts aus dem Bereich der Denudationshochflächen; weiter abwärts in den Han-hai-Schichten ist es eine baum- und strauchlose Hochsteppe mit kleinen Moränenseen. Der Fluß schneidet noch innerhalb des Einbruchsfeldes tief ein, dann tritt er zwischen den hohen Ketten nach S umbiegend in das großartige Durchbruchstal, das erst durch die gefahrvolle Winterexpedition von *G. Prinz* (1906/07; 370) näher bekannt geworden ist. Auffallend ist namentlich der stark gewundene Verlauf, besonders im unteren Abschnitt, und der Wechsel von unzugänglichen Strecken zwischen senkrechten Wänden in Granit und seinen Ganggesteinen und kleineren Talweitungen im Schiefer, wo Schottermassen mit lößartigen Zwischenlagen, meist drei an der Zahl, 100—150 m über dem Fluß auftreten. Schluchtartig verengt sind auch die untersten Stücke der Nebentäler, wie des Külü, Tschongtaldy und Terekty zur Rechten, dem von links der Inyltschek entspricht. Nach Aufnahme des Akschiirjak von rechts durchbricht der Śarydshas in vielen Windungen in zuerst NO-, dann SO-Richtung und hier völlig unzugänglich die Masse des Boss-tagh, endlich als Kum-Aryk die südlichsten Randketten; als Ak-śu betritt er die ebene Wüste, ungeheure Blöcke wälzend, und ist auch hier noch 200 m tief in die Geröll-decke eingeschnitten. Zweifellos ist die Schlucht erst durch eine sehr junge,

postglaziale Belebung der Erosion entstanden, während die Talanlage selbst wesentlich älter, das Talprofil über der Schlucht wesentlich reifer ist.

Ostseite des Chan-Tengri-Massivs und Musartfurche. Aus dem Firngebiet um den Pic Nikolai ziehen in ONO-Richtung zwei etwa 5000 m hohe Ketten im Streichen der südlichen Granitzone und der beiden sie begleitenden Schieferzonen; massige Plateaustücke deuten auch hier die alte Landoberfläche an. Ihre Fortsetzung jenseits des Musarttales sind die beiden Hauptketten des Chalyktau (367): die nördliche entspricht der südlichen Granitzone, in Schiefer und Phyllite ist das Längstal des oberen Agiass eingeschnitten, die südliche Hauptkette entspricht bereits der zentralen Zone des Chan-Tengri mit ihren Karbonkalken und jüngeren Quarzporphyren. Mit großartigen Gipfelformen bildet sie den Abschluß des nördlichen Musarttales, das mit seinem hochalpinen Charakter und glazialen Formen durchaus den übrigen nördlichen Tälern des Chan-Tengri-Berglands ähnelt. In der linken Uferkette schwingt sich ein Eisgipfel zu 5500 m auf, an seinem Fuße endet ein großer, wild zerrissener Gletscher in 2750 m Höhe. Der auch heute von Karawanen zwischen Kuldsha und dem Tarim viel benützte Saumpfad führt über mehrere chinesische Wachposten und endlich über einen kleinen Gletscher auf die Höhe des breiten Wallpasses (3500 m?). Der Abstieg geht zuerst über den 20 km langen Dshiparlykgletscher, der schuttfrei und in abenteuerliche Abschmelzungsformen aufgelöst trotz ausgesprochener Südexposition bis 2900 m herabsteigt, bis oberhalb des Pikets Tangatasch. Weiter abwärts ist das Tal noch tiefer in die zerknitterten und wirr dislozierten Schiefer, Gneise, Kalke und verschiedene Massengesteine eingeschnitten, mehrfach kreuzen es vor Weitungen alte Endmoränen. Wo es sich nach SO wendet, werden die Höhen rasch niedriger, die Schuttmassen immer mächtiger, die Landschaft recht wüstenhaft; aber die engen, geschützten Schluchttäler des Chalyktau bergen noch kleine Fichtenwälder und wurzeln alle in Gletschern. Sie waren es auch, die in der Eiszeit den Gletscher des Haupttals bis über den Austritt desselben in die Ebene erhielten. 30 km vom Gebirgsrand bilden in etwa 2000 m Höhe die alten Moränen ein vielgliedriges Hügelgebirge, umschüttet von gewaltigen Schottermassen, in die der Hauptfluß, als einziger unter den vielen Abdachungsflüssen dieser Gegend bis zur Mündung in den Tarim stets wasserführend, tief einschneidet. Unmittelbar berühren sich hier das vergletscherte Hochgebirge und die öde Kieswüste.

Der Südrand des Tianschan zwischen Musart und Ak-su. Ein breiter Gürtel von Badlands-Hügelland aus Han-hai-Schichten begleitet den steilen Südabfall des hohen Gebirges, teils unmittelbar an ihn angelehnt, teils Streifen von Kieswüste dazwischen Platz lassend. Östlich vom Ak-su bilden die Han-hai-Sedimente mit ONO-Streichen den Tschadantau, zwischen Abad und dem Musartfluß aber streichen sie in flachen Wellen nach OSO; auch aus den Schuttmassen, die einen breiten Streifen des Gebirgsabfalles völlig begraben, leuchten noch stellenweise diese roten Schichten hervor. In der Umgebung des Musartflusses und weiter östlich gehen sie nach *Keidel* (368) gefaltet, aber in konkordanter Lagerung aus den kohleführenden Angaraschichten hervor, die in Mächtigkeiten von 1500—2000 m und gemeinsam mit einer in sie eingelagerten Decke von Quarzporphyren die südlichsten Randketten aufbauen; dabei sind sie ebenso wie das höhere Gebirge dahinter von W—O streichenden Staffelbrüchen zerhackt, die den Abbruch des Gebirges bestimmen. Weiter östlich erscheint in den älteren Schichten wie auch im Verlauf des Gebirgsrandes die ONO-Richtung wieder und beherrscht auch den öst-

lichen Tianschan. Nur die Han-hai-Schichten entfernen sich mit OSO-Streichen immer mehr von der Hauptmasse des Gebirges und verschwinden endlich unter den jungen Aufschüttungen des Tarimbeckens.
Die jungen Störungen sind auch noch tiefer im Gebirge in der Lagerung der Han-hai-Schichten erkennbar. Auf der Südseite des Śabawtschötales, beim Karaburöpaß (3200 m), bilden die alten Schiefer und Kalke noch 5000 m hohe Gebirge mit Eis und Schnee, fast angesichts der Wüste; an ihrem Fuß erscheint ein Streifen heftig gefältelter und sogar überschobener Han-hai-Schichten, so daß *Keidel* von einem Śabawtschöbogen spricht. Das sind die Wirkungen des von dem Senkungsfeld im S ausgehenden Zuges. Beide Uferketten des Śabawtschötales werden vom Kum-aryk durchbrochen und verlieren sich westlich davon in der Wüste. Die Granitkette nördlich davon setzt sich über den Durchbruch hinweg im Dshanart-tau fort und verknüpft so die Südketten des Chantengrigebietes mit den weiter westlich folgenden Randketten.

Die Ketten westlich vom Śarydshasdurchbruchstale. Der Durchbruch des Śarydshas vollzieht sich durch ein ganz einheitliches Gebirge; den großen Längstälern auf der Westseite des Chan-Tengri entsprechen westlich vom Durchbruch die Täler des Külü, Terekty, Utschkul-Ischigart und Ischtyk-Akschiirjak. Auch die Syrtflächen zwischen dem Ostende des Tersskei-Alatau und dem oberen Śarydshas ziehen nach SW weiter und bilden jenseits des tiefen Ottuktales das etwa 3800 m hohe, glatte Törpüśyrt und jenseits des Külü das etwa gleich hohe, scharf umrissene Arpa-töktyr-Plateau in unmittelbarer Fortsetzung der Flächen links vom Śarydshas, hier wie dort über senkrecht stehende Gneise und Tonschiefer hinwegziehend. Ihren südlichen Abschluß bildet als Fortsetzung des Śarydshas-tau der Külü-tau; an seinem Ostende ragt unmittelbar über dem Śarydshasdurchbruch, fast 2000 m höher als seine Umgebung, der von *Almásy* entdeckte Pic Eduard zu etwa 6000 m auf; aber über seine Natur ist nichts bekannt geworden. Es liegt die Annahme nahe, daß auch hier die Syrtflächen an einem Längsbruch gegen die hohe Kette abgesetzt sind.
Das Külütal haben in seiner ganzen Länge von über 60 km *Śaposhnikow* und *Friederichsen* durchzogen. Nahe seinem Ausgang ist es eine unzugängliche Schlucht zwischen hohen Gneiswänden und hoch hinauf mit Schottern aufgefüllt, die in drei Terrassen geteilt noch weiter aufwärts ziehen. Es setzt sich also die Neubelebung der Erosion aus dem Haupttal in Form einer noch nicht völlig zerschnittenen Mündungsstufe in das Seitental fort. Bald aber gewinnt das Tal Trogcharakter mit hängenden Nebentälern und Wasserfällen der Seitenbäche. Die tiefsten Endmoränen beobachtete *Friederichsen* bei 3050 m; doch hat sich der eiszeitliche Külügletscher wohl einst mit dem des Haupttales vereinigt. Die heutigen kleinen Quellgletscher enden schon über 3700 m, obwohl im Talschluß Gipfelhöhen von 5000—5400 m vorkommen. Diese geringe Vergletscherung wie auch die vollkommene Waldlosigkeit des Tales ist wohl durch die größere Trockenheit auf der Leeseite der Westwinde bedingt.
Vom Quellgebiet des Külü nach dem des Terekty und Utschkul erstrecken sich wieder weite Syrtflächen; gegen SW bilden sie im Hochland Akschiirjak die Wasserscheide gegen das Naryngebiet und sind hier durch die Expeditionen *Almásy-Prinz* und *Borghese* etwas näher bekannt geworden. Sie liegen bei 4500 m Höhe und sind nur unbedeutend von Gipfeln überragt. Die dem Külü-tau parallele Terektykette hat sehr gleichmäßige Gipfelhöhen von

4500—4800 m und mit vollkommen horizontaler Kammlinie zieht noch weiter südlich, zwischen Utschkul und Akschiirjak, die Ischigartkette dahin. Ähnlich dem Külütal ist auch das Utschkultal ein breiter flacher Trog, den an der Mündung des Ischigart (3050 m) eine Moränenlandschaft und Terrassenschotter verbauen. In großer Einförmigkeit zieht dieses Längstal, in steil aufgerichtete Gneise, Tonschiefer und graue Kalke eingeschnitten, nach O weiter, aber es läßt sich nicht entscheiden, ob bei diesem und den ihm parallelen Tälern Längsbrüche oder subsequente Erosion die Veranlassung der Talbildung waren. Südlich der Ischigartkette ist die Anordnung des Talnetzes in den allgemein herrschenden Schiefern und Phylliten ein steter Wechsel von Längs- und Quertälern. Der Ischtyk nimmt im Oberlauf den Borkoldai auf, der in einem Längstal zwischen den vorwiegend aus Kalk aufgebauten und stark vergletscherten Borkoldaiketten fließt. In der Senke zwischen der südlichen dieser Ketten und der Randkette Dshanart-tau fließen der Bossdjalpak von der Kogeletschab-Hochebene und der Kokirim einander zu und durchbrechen nach ihrer Vereinigung die südliche Borkoldaikette, um dann gemeinsam mit dem Ischtyk den Akschiirjak zu bilden, der, verstärkt durch den nördlichen Dshanart, den Śarydshas an seiner Wendung nach O erreicht. Alle diese Flüsse wurzeln in großen, noch fast unbekannten Gletschergebieten und fließen zumeist in unwegsamen Engtälern, so daß der Verkehr den längs der wasserscheidenden Kämme sich hinziehenden Hochflächen folgt. Ein weites, wiesenreiches Becken durchströmt nur der untere Akschiirjak, das wieder von den fast ungestört lagernden roten Konglomeraten erfüllt ist.

E. DAS NARYNBERGLAND

Umgrenzung und allgemeiner Charakter. Südlich von der nördlichen Beckenzone und westlich vom Śarydshasgebiet wird das Gebirge schon vorwiegend zum Śyr-darja durch dessen rechten Quellfluß, den Naryn, entwässert. Die südlichen Randketten werden aber auch hier von Tarimzuflüssen durchbrochen und eine Zone hochgelegener Becken trennt sie vom mittleren Abschnitt. Im Gegensatz zur Zusammendrängung der Ketten und zum gewaltigen Anschwellen der Höhen im Chan-Tengri-Bergland erfolgt im Naryngebiet eine gewisse Auflockerung und Verbreiterung des Gebirges; auch die absoluten Höhen sind schon wesentlich geringer und nur selten über 5000 m. Die Vergletscherung ist daher meist schon unbedeutend, hochalpine Szenerien treten gegen den gemäßigt-zentralasiatischen Landschaftscharakter stark zurück und überall erscheinen die wohl erhaltenen Reste der alttertiären Landoberfläche, die von den Gipfeln nicht mehr wesentlich überhöht werden.

Das Narynquellgebiet. Schon aus den Berichten älterer Forscher, wie *Sjewerzows* und *Kaulbars'*, ergibt sich die Existenz eines ungefähr N—S streichenden Kammes, Akschiirjak-tau genannt, vom oberen Irtasch bis zum Bedelpaß in der südlichen Randkette und mit Höhen bei 5000 m. Ausgedehnte flache Firnfelder bedecken die westliche Abdachung; einem von ihnen entströmt der etwa 20 km lange, mehrfach zusammengesetzte Petrowgletscher, sein Abfluß Taragai (Yak-tasch-śu) ist der nördliche Quellfluß des Naryn; der südliche kürzere, der dem Naryn die O—W-Richtung gibt, ist der nörd-

liche Karaśai. Der die beiden trennende, NO streichende Juluschu-tau liegt fast durchaus im Niveau der Syrtflächen, die im N mit denen auf der Südseite des Tersskei-Alatau zusammenhängen; vielfach versumpft, mit flachen Wannen und Moränenaufschüttungen über tiefgründig verwittertem, undurchlässigem Tonschiefer sind sie ein Gebiet unbestimmter Entwässerung, in dem Salzböden und die xerophile Vegetation doch wieder an das Trockenklima erinnern. Das Fehlen verschieden widerstandsfähiger Gesteine scheint der Hauptgrund für die Erhaltung dieser ausgedehnten Rumpfflächen zu sein, die so sehr die Landschaft beherrschen, daß *Huntington* hier zu seiner Bezeichnung eines „Tianschanplateaus" kommen konnte (369). Erst weiter westlich und südlich nimmt das Gebirge schärfere Formen an. Zwischen Karaśai- und Karakoltal zieht die Fortsetzung der oben genannten nördlichen Borkoldaikette nach W und erreicht in der von *Kaulbars* so genannten Katharinenspitze, die *Davis* wegen ihres breiten gipfellosen Kammes als schräg gestellte und stark zerschnittene Scholle auffaßte, angeblich über 6000 m. Dieselbe Kette zieht dann, vom Karakol in einer großartigen Schlucht durchbrochen, unter verschiedenen Namen noch weit nach W und kann, da sie das große Narynlängstal zur Linken begleitet, als Naryntau zusammengefaßt werden.

Das Gebiet nördlich vom mittleren Naryn zeigt den Kettenbau viel deutlicher. Die Flüsse der Südseite des Tersskei-Alatau, Burchan und Artschalu von O, Karagaman von N, vereinigen sich zum Längstal und Becken des Kleinen Naryn, der gegen S zum Großen Naryn durchbricht. Sein Quellgebiet geht in die Syrten beim Barsskoun- und Tonpaß über, zwischen Burchan und Artschalu erhebt sich eine mächtige Kette von tafelartigem Aussehen und mit großen Firnfeldern bedeckt; südlich des Kleinen Narynbeckens und an seinem Nordfuß vom Dschelangatsch begleitet, zieht der Dschittym-tau, der dann vom Kleinen Naryn durchbrochen sich als Nura-tau nach W fortsetzt und jenseits des Quertals der Onartscha bis zum Śonkul zu verfolgen ist. Von dem Bau und orographischen Bild des Kleinen Naryn-Gebiets ist seit *Kaulbars* nur durch den kurzen Bericht von *Prinz* Näheres bekannt geworden (370). Danach besteht der Dschittym-tau über dem Gneis der Basis vorwiegend aus kristallinischen Schiefern, Devon- und Karbonkalken, die alle SW nach dem Großen Naryn hinüberstreichen. Die Anordnung der Ketten und Täler aber ist rein O—W und offenbar durch junge Verwerfungen bestimmt. Im Dschittym-tau sind die steil einfallenden Schiefer in etwa 3400 m Höhe glatt abgehobelt und von fast ungestörten roten Sandsteinen und Konglomeraten überlagert, die im östlichen Teil des Kleinen Narynbeckens eine zusammenhängende Decke bilden. Über den etwa 4500 m hohen Kamm ragt ein von *Prinz* Loczyberg genannter Gipfel höchst auffällig noch fast 1000 m auf. Im Burchantal hinterließ ein rund 80 km langer Gletscher der letzten Hauptvergletscherung eine mächtige Stirnmoräne, während heute im Dschittym-tau die Vergletscherung auf Kare der Nordseite beschränkt ist.

Weiter westlich bietet sich dem Verkehr eine Reihe bequemer Öffnungen. Die Poststraße folgt von Kutemaldy südwärts dem oberen Tschu (Kotschkar, dann Dshuwan-Aryk genannt) durch zwei kurze Schluchtstrecken in den öden und schuttreichen Kysyl-

omboketten nach dem weiten Becken, wo russische Kolonisten vor wenigen Jahren das Dorf Stolypinsskoje (etwa 1800 m) gegründet haben. Allseits von Schottern umlagert, erheben sich über den Beckenboden einzelne Kuppen und niedrige Ketten der hier überall herrschenden Syenite und ihrer Ganggesteine; an die Südkette lehnt sich ein Streifen salzführender Tertiärschichten, alles Verhältnisse, die auch dieses Becken als junges Einbruchsfeld erkennen lassen (371). Durch die Schlucht des Dshuwan-Aryk und über kahle Flächen gelangt die Straße auf den breiten, begrünten Dolonpaß (2970 m) in der Kette Kara-Chodshur, dann durch das enge, waldreiche Ottuktal zur Onartscha und damit in das große obere Narynbecken. Da auch in ihrer Fortsetzung nach S bequeme Übergänge über die folgenden Ketten bis nach Kaschgar bestehen, so ergibt sich im Meridian der Buamschlucht eine verkehrsgeographisch recht bedeutsame N—S-Linie quer durch das ganze Gebirge.

Fig. 20. Profil durch die Nordketten im westlichen Teil des zentralen Tianschan. Maßstab 1 : 400000.

g Granit, ds Diabas-Schiefer, z Porphyrit, ca Karbon-Kalk, dv devonische Sandsteine u. Schiefer, q Quartär, te Tertiär (Sandsteine u. Konglomerate)

Karakol- und Susamyrtäler. In dem Raume westlich dieser Linie und nach S bis zum Naryn treten zwei Hauptketten mit O—W-Erstreckung deutlich hervor. Die nördliche zieht in der Fortsetzung der Karachodshurkette als Śonkul- und Karakol-tau nach W und bildet die Scheide zwischen dem oberen, breiten Dshumgoltal und dem ähnlich gebauten östlichen Karakollängstal. Der nördliche Beckenrand schneidet die devonischen Schiefer der Südabdachung der Alexanderkette unter spitzem Winkel; es ist also diese auch auf der Südseite durch Brüche begrenzt. Der 3300 m hohe Karakolpaß verknüpft die beiden Karakoltäler, die als breite Trogmulden mit üppigen Wiesen und daher im Sommer von zahlreichen Jurten belebt, zwischen Alexanderkette und Śusamyr-tau eingesenkt sind. Die OW-Richtung setzt mit gleichen Landschaftsformen das stark verschotterte obere Śusamyrtal fort, aus dem der viel begangene Utmekpaß (3200 m) ins obere Talassbecken führt. In seiner Umgebung erscheinen wieder in guter Erhaltung in den horizontalen Kammlinien und breiten, ebenen Rückenflächen die Reste der alten Rumpffläche, die in etwa 3200 m Höhe über die verschiedenen alten Eruptivgesteine und umgewandelten Sedimente hinwegzieht. Einer dieser Querkämme verknüpft orographisch die Alexanderkette mit dem Śusamyr-tau, die beide als Horstketten aus dem alten Rumpf herausgehoben sind. Damit ist auch die von *Friederichsen* 1899 erörterte Frage nach der tektonischen Bedeutung dieses Querriegels und seinem „Anscharen“ an die Alexanderkette beantwortet.



1. Issyk-kul im Transilenischen Alatau
(aus „Asiatsskaja Rossija")



2. Atbaschi-Längstal mit Aktasch-Kette
nach einer Photographie von G. v. Almásy

Deutlich zeigt sich das Wesen der jungen tektonischen Bewegungen auch nahe der Verknotung von Alexanderkette, Śusamyrtau und Talass-Alatau am Eingang ins Bischtasch-Tal, wo am Rand der Kette die jungtertiären Konglomerate von den Karbonkalken und den diese durchdringenden Graniten sogar überschoben sind (Fig. 20); es war also mit der Aufrichtung und Schrägstellung des Blockes auch eine Vorwärtsbewegung nach N verbunden und es liegt wie häufig im Tianschan eine aus einem Bruch hervorgegangene Überschiebung von allerdings geringem Ausmaß vor (371).
Der landschaftliche Charakter dieses Gebirgsabschnittes ist recht einförmig. Alpine Formen sind auf die Hochregion beschränkt. Die breiten Hochtäler sind echte Steppenlandschaften mit üppigem Graswuchs und einer Mischung alpiner Blütenpflanzen mit denen der Wiesensteppe; ausgedehnte Flächen bedeckt ganz ausschließlich der als Brennmaterial wichtige Erbsenstrauch (Caragana pygmaea), die Ufer der Flüsse begleitet der übliche Laubbuschwald, Nadelwälder fehlen nahezu völlig und im Hochsommer, wenn die Weiden den riesigen Herden der Kirgisen zum Opfer gefallen sind, breitet sich der fahle Ton der Steppe über die ganze Landschaft.

Die unteren Narynbecken. Die Südbegrenzung des Śusamyr-tau bildet das Naryntal, wo es sich zu seinem untersten Becken, dem von Ketmen-Tübe (850—900 m) weitet, aus dem der Fluß durch eine lange, kaum wegsame Schlucht den Durchbruch durch die Ferghanakette vollzieht. In der nördlichen Hälfte des Beckens setzen rote Konglomerate und darüber helle Tone und Mergel in schwach gestörter Lagerung mit der für diese Schichten charakteristischen Modellierung ein mehrere hundert Meter hohes Hügelland zusammen; das scharfe Absetzen der Bergketten an den Beckenrändern, der unvermittelte Übergang des Flusses in das Becken aus Schluchtstrecken, die unregelmäßige Lagerung der Beckenschichten charakterisieren es abermals als junges Senkungsfeld, in dem zuerst fluviatile, dann, nach deutlicherer Individualisierung und Abgrenzung der Ablagerungsräume lakustre Sedimente, wohl bei andauernder Senkung abgelagert wurden. Auch die mächtige nachträgliche Verschüttung durch graue Schotter, aus denen die postglaziale Erosion mehrere Terrassen herausgeschnitten hat, weist auf spätere Senkungsvorgänge hin (369, 371).
Oberhalb des Beckens durchmißt der Naryn eine etwa 100 km lange, gleichfalls unwegsame Schlucht, einen Durchbruch durch die Kette Kokirim-Dongus-tau. Das etwa 3800 m hohe Schiefer- und Kalkgebirge ist namentlich gegen S tief zerschluchtet; in über 3000 m sind aber auch hier die Kammpartien als breite wellige Rückenflächen mit üppigem Graswuchs entwickelt, Nadelwald ist nur auf kleine Weitungen der Engtäler beschränkt, die im übrigen von ungeheuren Verwitterungsschuttmassen blockiert sind. Innerhalb dieser Schluchtstrecke nimmt der Naryn von rechts den Dshumgol auf, der sich in seiner Mündungsschlucht mit dem Śusamyr vereinigt hat. Diese Unwegsamkeit des Gebirges erklärt seine auch topographisch noch sehr mangelhafte Erschließung. Sicher aber ist, daß auch das mittlere Narynbecken oder das von Toguss-tarau (1200—1300 m) gegen SO durch eine hohe Kette, das orographische Westende des Naryntau, Ak-schiirjak genannt, begrenzt wird, so daß zwischen dieser, der Ferghanakette im W und dem Kokirim-Dongus-tau im N ein etwa dreieckiges Einbruchsfeld besteht von ganz gleichem Charakter wie das von Ketmen-tübe. Wieder erfüllen es zum Teil die bunten Sedimente der tertiären Narynformation, zum größeren Teile die quartären, zu Terrassen- und Riedellandschaften zerschnittenen Schotter.

Im Hintergrunde bilden glaziale Ablagerungen in halbkreisförmiger Anordnung eine echte Moränenlandschaft. Eine kurze unbekannte Schlucht zwischen Ak-schiirjak im S und Kabak-tau im N trennt erst dieses Becken von der langgedehnten Hohlform des oberen Längstals.

Sonkul. Die nördliche Begrenzung dieses Längstals bildet eine vielfach unterbrochene Vorkette des Dongus-tau, jenseits welcher sich eine tektonische Tiefenlinie dahinzieht, die hoch hinauf von tertiären Sedimenten in der nunmehr öfters erwähnten Gliederung erfüllt ist. Die an der Basis der eigentlichen Narynformation auftretenden, noch ziemlich stark gestörten roten Konglomerate reichen aufwärts bis zu einer etwa 2500 m hohen Verebnungsfläche, die auch über ältere Schichten hinweggeht und von der etwa 1000 m höheren Rumpffläche deutlich zu trennen ist. Der die genannte Tiefenlinie gegen N begrenzende Kamm, der sich östlich im Nura- und Dschittym-tau fortsetzt, führt im westlichen Teil den Namen Mulda-aschu-tau und ist vorwiegend aus Karbonkalk aufgebaut, der prächtige kalkalpine Szenerien bietet. Der gleichnamige Paß (3300 m) leitet nach N in das Becken des Śonkul (2900 m). Mit etwa 260 qkm ist dieser nahezu kreisrunde See, der zweitgrößte des Tianschan, allseits von nur 600—800 m höheren, sehr einförmigen Kalk-, Schiefer- und Granitbergen umschlossen, die mit ihren breiten welligen Kämmen wieder in das Niveau der alten Rumpffläche gehören; in diese ist also das Seebecken eingebrochen oder besser eingebogen. Flache Wiesenufer und Schotterflächen, ein beliebter Dshailau der Kirgisen, umsäumen den See und bezeugen einen einst höheren Spiegelstand. Über seine Tiefenverhältnisse ist nichts bekannt; doch scheint das Fehlen von Fischen darauf zu deuten, daß er im Winter während der achtmonatigen Eisbedeckung bis zum Boden ausfriert, also wohl nicht sehr tief ist. Der Seeausfluß Koidsharty schneidet zwischen weiten, tischebenen Verebnungsflächen rasch ein tiefes Engtal ein, das westlich von der Onartscha das obere Narynbecken erreicht.

Das obere Narynbecken, das der Naryn in streng westlicher Richtung, wenn auch mit vielen Windungen durchfließt, ist in seinem östlichen Teil eigentlich nur ein langer, schmaler Graben. Bis zum Eintritt in die untere Schlucht bei den Ruinen der Festung Kurtka beträgt seine Länge 150 km; im O höchstens 15 km breit, erweitert es sich gegen W, wo die Südumrahmung zurücktritt und die Randbrüche SW streichen, bis auf 40 km. Von einiger Höhe ist der Blick auf diese ungeheure Weitung ganz überraschend. Die dunkeln, kahlen Wände der Gebirgsumrahmung senken sich steil herab zu einem unübersichtlichen Gewoge grauer Hügel aus den weichen oberen Horizonten der Narynformation, die schwach gestört über den roten Konglomeraten liegen. Zwischen den größeren Flüssen bilden die jüngsten Schotter weite Kiessteppen oder sind auch schon in Riedellandschaften zerschnitten; am Ausgang des Ottuk und der Onartscha, wo das Becken in Buchten gegen N vordringt, erreichen sie bis 200 m Mächtigkeit. Der Naryn durchfließt das Becken zuerst in weiter Wiesenau, dann zur Rechten durch das Tertiärhügelland eingeengt, das ihn in 100 m hohen, untergrabenen Wänden bis Kurtka begleitet. Wo die Straße aus dem Onartschatal den Naryn erreicht und an derselben Stelle wie schon in altchinesischen Zeiten die einzige Brücke seines ganzen Laufes ihn überschreitet, entstand als Grenzfestung und Zollstation

gegen China Narynsskoe (2100 m), das sich zu einem kleinen Marktplatz mit sehr gemischter Bevölkerung entwickelt hat. Rauhe, lange Winter, heiße, trockene Sommer, die Öde des baumlosen Tales und der kahlen Gehänge, die völlige Abgeschiedenheit machen diesen Ort zu einem der unangenehmsten des Landes.

Unterhalb der Mündung des Atbaschi wird das Becken gegen S erheblich breiter und die Narynformation ist nun auch am linken Ufer auf weiten Flächen bis an den Fuß des NO streichenden Baibitsche-tau als mächtige Beckenausfüllung entwickelt. Ihre gips- und salzreichen Schichten bilden eine NO streichende sehr flache Antiklinale und sind außerdem von Flexuren und Staffelbrüchen durchsetzt; auf ihren abgetragenen Schichtköpfen liegen wieder die nahezu horizontal geschichteten groben Schotter bis zu Höhen von 3000 m. Die tektonische Anlage des Beckens ergibt sich deutlich auch aus dem Bau der es im S begleitenden Ketten des Naryn-tau. Nacheinander treten von W nach O steil NNW fallende Karbonkalke, devonische Sandsteine, endlich Tonschiefer an den Beckenrand heran und werden von ihm spitzwinklig geschnitten; mit gleichem Streichen setzen sie sich, wie schon erwähnt, jenseits des Beckens im Dshittym-tau fort.

Das obere Naryntal. Das Becken betritt der Naryn in rund 2300 m Höhe, nachdem er als ein breiter schäumender Strom ein etwa 50 km langes Engtal (Kaptschagai) durchflossen hat. Es gehört wohl zu den landschaftlich bevorzugtesten, wenn auch nicht eben großartigsten Teilen des mittleren und westlichen Tianschan. Prachtvolle Fichtenwälder mit Wiesenlichtungen bedecken das linke Ufer, ihm gegenüber leuchtet das rechte Steilgehänge in den bunten Farben der hier allein herrschenden Porphyre. Kleine Gletscher und Firnflecken zieren den ziemlich eben dahinziehenden südlichen Kamm. Am linken Gehänge entwickelt sich nach abwärts immer deutlicher etwa 300 m über dem Flusse ein alter Talboden, der wahrscheinlich den früher erwähnten Verebnungsflächen um den Ŝonkul entspricht. Glaziale Spuren fehlen diesem Engtal ebenso wie die quartären Schotter; diese setzen in großer Mächtigkeit und in Form mehrerer Terrassen erst am Beckeneingang ein; jene erscheinen angefangen von der Mündung des Ulantales, wo eine neuerliche Verbreiterung des Tales beginnt. Das ergäbe eine Länge des alten Naryngletschers, vom Petrowgletscher an gerechnet, von etwa 120 km bei einer Höhe des Gletscherendes von etwa 2850 m. Außerdem aber beobachtete *Prinz* eine wohl erhaltene Endmoräne unterhalb von Narynsskoe bei 2070 m, die offenbar seinem Akkijastadium entspricht. Die große Längendifferenz der Gletscher der beiden Stadien (oder Eiszeiten?) erklärt sich wohl daraus, daß zur Zeit des älteren auch noch die Gletscher des Onartscha- und Atbaschigebietes den Hauptgletscher erreichten.

F. DER SÜDLICHE TIANSCHAN

„Dshanart- und Bedelbogen“. Aus der vergletscherten Masse des Boss-tagh im Ŝarydshasdurchbruch zieht eine scharf ausgeprägte Kette nach SW bis zum Akŝaibecken, der Grenzkamm gegen Chinesisch-Turkestan; in seinem östlichen Teil bildet sie auch die Wasserscheide zwischen Kokschaal und Ŝarydshas, im westlichen tritt sie mehr in das Innere des Gebirges hinein, indem immer neue Ketten die äußerste Randzone bilden. Der bogenförmige Verlauf der ganzen Kette ließe junge Faltung vermuten. In der Tat hat

Keidel (368) den Dshanart- und den Bedelbogen unterschieden, von denen dieser nach S konvex gekrümmt ist, jener zwar NO verläuft, aber im Bedeltal unter stumpfem Winkel sich mit dem Bedelbogen schart und ihn sogar teil-

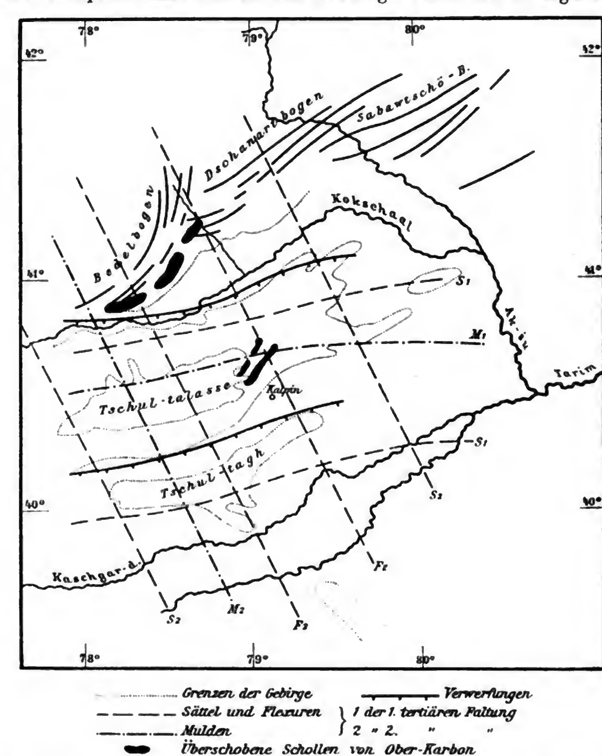


Fig. 21. Tektonische Skizze des südlichen Tianschan (nach *Leuchs*, Geologie von Zentralasien). Maßstab 1 : 2660000.

weise überdeckt (Fig. 21). Diese Bogenform kommt auch orographisch im Streichen des Hauptkamms zum Ausdruck, ist aber doch nicht das Ergebnis tertiärer Krustenbewegungen, denn an der Scharung sind nur paläozoische Schichtglieder beteiligt. Die Han-hai-Sedimente, die am Südrand des Bedel-

bogens links vom Kokschaal ein charakteristisches Hügelland bilden, sind von den oberkarbonen Kalken nach S überschoben; aber diese Bewegung vollzog sich wohl auch hier nur als Folgeerscheinung der Absenkung des ganzen Gebirges gegen das Tarimbecken. Wieder streichen die alten Schichten NO, der orographische Rand des Gebirges, die Brüche und die Überschiebung ONO. Diese fehlt am Südrand des Dshanartbogens. Hier sinkt das alte Gebirge mit steilem N-Fallen an großen Staffelbrüchen zur Tiefe; vor sie legt sich ein gegen O immer breiter werdender Streifen ebener Kieswüste und dann erst folgen in flacher Lagerung die Han-hai-Schichten, die hier über dem gänzlich abgesunkenen Rumpfe liegen.

Dieser Abfall hat schon durchaus den Charakter eines Wüstengebirges. Von den zahlreichen Abdachungstälern, die ihn zum Kokschaal- (= Tauschkan-) darja zergliedern, hat das südliche Dshanarttal, das wegen seines Wasserreichtums früher für den Durchbruch des Śarydshas gehalten wurde, zwar noch Wald und Wiesen, wohl weil es von Gletscherwasser ergiebig getränkt wird; die meisten andern Täler führen Wasser nur zur Zeit der Schneeschmelze und verlieren überdies viel in den durchlässigen Konglomeraten am Gebirgsrand. Wesentlich anders sieht die Nordseite aus, wo Alpenmatten und Wald bald unter den Paßhöhen sich einstellen. In der Umgebung des Hauptkammes aber entwickeln sich wieder großartige Hochgebirgslandschaften, die nach *Merzbacher* auch *Prinz* näher erforscht hat. Einen prächtigen Ausblick gewährt von N aus dem oberen Ischtykgebiet die von *Kaulbars* entdeckte stark vergletscherte, 6200 m hohe Petrowspitze; weiter östlich überragt inmitten eines weiten Gletschergebietes die mindestens 6000 m hohe Merzbacherspitze als einziger stärker hervortretender Gipfel die eisbedeckten plateauartigen Rücken um mehr als 1000 m, beides wahrscheinlich Granithärtlinge im sonst herrschenden, einförmigen Schiefergebirge. Westlich vom vielbegangenen Bedelpaß (4250 m), der den Übergang sowohl ins Naryn-, als ins Ischtyk-Akschiirjak-Gebiet vermittelt, erheben sich als helle Kalkberge die drei Tjuragipfel mit starker Vergletscherung über die Syrthochflächen nahe dem Durchbruch des Tauschkan-darja.

Boss-adyr und Mjudurunbecken. Nördlich und westlich vom Bedelpaß herrschen im übrigen in einer breiten Zone die eintönigen und dunkeln Formen der Schieferberge. Wo der Bedelbogen nach W zurückbiegt, besteht aber über dem Han-hai-Hügelland nur die südliche Vorkette, Markesch-tagh (3500 m) aus Schiefer; darüber steigt die Hauptkette Boss-adyr, wahrscheinlich ein schmaler Horst aus Kalken und Kristallinischem, zu einem breiten, vergletscherten Rücken von etwa 4600 m Höhe auf. Weit weniger hoch ist die Nordabdachung gegen das wellige und halbwüstenhafte, über 3000 m hohe Mjudurunbecken, das östlichste der großen Becken des südlichen Tianschan. Aus ihm führt der Kubergentypaß (3800 m) zum Karaśai und ins Naryngebiet; allmählich läuft es in wellige Plateauflächen aus, die mit ihren zahllosen kleinen Seen und andern Spuren der Eiswirkung fast nordischen Charakter haben. Auch der Boss-adyr verliert gegen W an Höhe und Schärfe und geht in die niedrige Nordumwallung des Akśaibeckens über, die vom Mjudurun, ohne wesentlich einzuschneiden, durchbrochen wird.

Die südlichsten Ketten zwischen Ak-su und Kaschgar liegen schon ganz außerhalb der Grenzen unsres Landes und sollen hier nur ganz kurz im Anschluß an *Grōbers* Forschungen (372) besprochen werden. An einem großen Längsbruch ist alles Gebirge südlich vom Kokschaal gegen S abgesunken. Ihm folgt der Fluß von Kysylgumbess bis Baschtschakma, dann vollzieht er in der nach O immer breiter werdenden Lücke zwischen den südlichsten Außenketten und dem Dshanart-tau seine Beuge nach SO. In jenen ist die einzige Hauptkette und damit nach *Gröber* die Hauptantiklinale der ONO streichenden tertiären Faltung der Kara-tekke-tagh, ein etwa 140 km langer Gebirgszug aus karbonischen Schiefern und Kalken. Die junge Faltung vollzog sich mit so weiter Amplitude, daß sie den vortertiären Rumpfcharakter nicht völlig zu verwischen vermochte; trotz starker Einzelgliederung in kurze Ketten und Berggruppen kommt es in dem ganzen Gebirge nicht zu eigentlicher Gipfelbildung, die Schartung ist recht gering. Für das Landschaftsbild maßgebend ist der Gegensatz von Kalken und Schiefern. So bildet den Südrand im mittleren Teile die etwa 1500 m hoch steil und großartig abstürzende Kalkkette des Mussduk-tau (3500—3700 m); er richtet sich gegen eine innere Beckenzone, die einer sehr flachen Mulde der ONO-Faltung entspricht, während die sie in einzelne Kammern gliedernden Schwellen die Sattelachsen der dazu senkrechten NNW-Faltung sind, durch die die Mulde entweder herausgehoben oder tiefer eingebogen wurde. Der östlichste Teil dieser Mulde ist die von Löß und Schotter erfüllte Hochebene Tschul-Talasse (2100—2200 m), an deren südlichem Innenrand mehrere Züge von Inselbergen die gewaltige Verschüttung eines alten Reliefs anzeigen, die sich in quartären Zeiten in den Hohlformen dieses Gebirgsabschnittes vollzogen hat. Den Südwall der Mulde bildet der Tschong-korum-tagh, eine 300—400 m hoch gegen eine neuerliche Depressionszone abstürzende Bruchstufe mit messerscharf gezogener Kammlinie. Ein letzter Zug aus Schiefern und Kalken, der inselartig aus der Schotterwüste aufragende Tschul-tagh (2500 m), dacht sich allmählich gegen die versumpfte Niederung am Kaschgar-darja ab; einzelne Gebirgsinseln mit NNW-Streichen, der Masar-tagh, sind hier die letzten Äußerungen der jüngsten Faltung.
Ganz im O läuft der Kara-tekke-tagh in einzelnen mauerartigen Kulissen in die lößbedeckte Kieswüste am Tauschkan-darja aus; nördlich von ihm stellen flache Wellen aus Han-hai-Schichten die Verbindung mit den Tertiärhügelzonen zwischen Kum-Aryk und Musartfluß her. Gegen SW setzt sich die Tschul-talasse-Mulde in der großen Salzpfanne des Schorköl (1500 m) fort, gegen N begrenzt durch die devonischen Schieferberge, durch die im Tal des Apatalkan und über den gleichnamigen Paß (3000 m) der Weg nach dem Kokschaal führt. Die dritte Kammer ist die Schotterebene von Tegermete (1800—2100 m); sie kreuzt der Terek-śu (Tongitar), der in antezedenter Anlage zuerst die Karbonzüge der Südumwallung der Mulde, dann die niedrigen Faltenwellen der Han-hai-Schichten (der Artyschschichten *Stoliczkas*) mit ihren Basaltdecken nördlich von Kaschgar durchbricht, aber den Kaschgar-darja nicht mehr erreicht.
Das ganze Gebiet steht unter der Herrschaft extremsten Wüstenklimas; doch nehmen die Niederschläge gegen W offenbar zu, da hier reichlichere Quellen auftreten, so daß sogar kleine Fichtengruppen nicht fehlen und in manchen Tälern die Kirgisen guten Graswuchs vorfinden. Zu einer Vergletscherung reichen aber auch im Mussduk-tau die Niederschläge nicht aus. Nicht unbedeutend war die eiszeitliche Vergletscherung, deren Spuren auf der Nordseite bis 1800 m, auf der Südseite bis 2200 m herabreichen. Viel eindrucksvoller sind die Wirkungen der enormen Aufschüttung durch die Flüsse; doch hat neuerliche Erosion, wahrscheinlich als Folge einer Tieferlegung der Erosionsbasis, einen großen Teil der Schotter wieder entfernt und damit die ursprüngliche Form der Becken des Schorköl und von Tegermete wieder hergestellt. Daneben aber sind die Prozesse der Wüstenbildung in voller Tätigkeit, auch Lößablagerung und Flächenspülung dauern an. Dauernde Besiedlung auf der Lößdecke mit Ackerbau ist daher nur längs des Kokschaal möglich, der im Frühjahr ein prächtiges Gartenland durchströmt, und im südlichen Randgebiet in verstreuten Oasen an der sogenannten Kaiserstraße Ak-śu-Maralbaschi-Kaschgar, wo sie sich mit der Straße vom Kokschaal über den Schorköl vereinigt.

Atbaschi und Aktaschkette (Fig. 22). Zwischen dem Boss-adyr und dem Schiefergebirge von Apatalkan tritt der Kokschaal als Tauschkan-darja in einem großartigen Durchbruchstal an den Gebirgsrand heraus. Im Oberlauf,

wo er Akšai heißt, begleitet ihn zur Linken eine niedrige Kette, von der ein Ast zwischen Mjudurun und Atbaschi nach NO zieht und sich mit dem Naryntau verknüpft. Das breite, von Tertiär und Schottern erfüllte Längstal des Atbaschi (Taf. XI, 2) ist wieder eine grabenförmige, aber im NO-Streichen der alten Schichten gelegene Hohlform. Vom Naryn her ist sie durch eine breite, nur 2600 m hohe Einsattlung des Naryn-tau, Tscharkarytma genannt, leicht zugänglich, wahrscheinlich ein altes Quertal zwischen hohen Kalkbergen, das hoch hinauf von roten Konglomeraten und jüngeren lockeren Sandsteinen, Mergelschiefern und Tonen aufgefüllt ist, während der Atbaschi heute westlich davon durch eine ganz junge Schlucht im Karbonkalk den Naryn erreicht. Gegen SW setzt sich der Atbaschigraben im breiten Tal des Karakoin fort, gegen O spitzt er sich im oberen Atbaschital zu, immer aber noch von aufgerichteten roten Konglomeraten unter den jungen, terrassierten

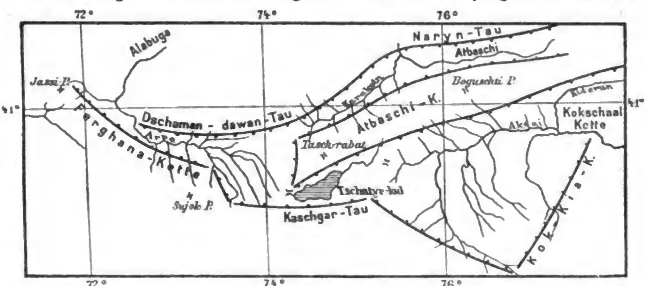


Fig. 22. Skizze der südlichen Beckenzone des zentralen Tianschan. Maßstab 1 : 2 500 000.

Schottern erfüllt; in dieser Weise reicht das Tertiär, zwischen zwei hohe Schollen eingeklemmt, bis über die Höhe des Ulanpasses (3500 m?), der den Übergang zum oberen Naryn vermittelt (371).

Über das Atbaschital steigt im S steil und großartig die vergletscherte *Aktaschkette* (= Üjürmen-tscheku) auf, ganz aufgebaut aus steil gefalteten halbkristallinischen Schiefern mit eingelagerten hellen kristallinischen Kalken, die ihr den Namen eingetragen haben. Scharfe Kalk- und Schiefergipfel (Dshiltegermen etwa 4800 m) und hohe Pässe, wie der Boguschtipaß (3900 m) und der noch häufiger begangene, schon von *Humboldt* erwähnte Tasch-rabat (4000 m), tiefe Trogtäler, die bis zum Nordfuß herabreichen, Nadelwaldungen und Alpenmatten schaffen wieder ganz alpine Bilder. Diesen Charakter behält der Nordabfall der Kette gegen das Atbaschital bis zum Ulanpaß, wo gerade über der Paßhöhe eine prachtvolle weiße Kalkpyramide mit steilen Gletschern zu etwa 4500 m Höhe ansteigt.

Akšaiplateau und Kokkija. Ganz anders beschaffen ist die Südseite der Aktaschkette. Weniger hoch und steil, oft nur eine unbedeutende Aufbiegung, aber kahl und felsig richtet sie sich nach dem weiten, 3000—3400 m hohen Akšaiplateau, dem nächsten in der Reihe der großen Hochbecken, die als

Stücke der alten Rumpffläche in zusammenhängender Zone zwischen die südlichen Tianschanketten eingesenkt sind. Aus der mächtigen Lehm-, Löß- und Schotterauffüllung, an der auch die Grundmoräne der eiszeitlichen Vergletscherung beteiligt ist, schauen nur stellenweise die roten Han-hai-Schichten heraus. In breitem Bett, mit vielen Windungen durchfließt es der Akśai, worauf er, zuerst auch noch in östlicher Richtung, dann nach S umbiegend in das Durchbruchstal als Kokschaal tritt. Gegen SW geht die Beckenoberfläche schwach ansteigend in weite wellige Felsflächen über, über die der Terek-bel (3860 m) als bequemster Übergang nach Kaschgar führt. Hier liegt die alte Rumpffläche in breitester Entwicklung vor. So entsteht ein echt zentralasiatisches Landschaftsbild, rauh und unwirtlich, eine baum- und strauchlose Hochsteppe mit Salzböden und dürftigem Graswuchs, nur spärlich und für kurze Zeit von Kirgisen besucht; auch die Winterweiden werden nur wenig bezogen, seitdem viele Nomaden sich im Atbaschital neben russischen Kolonisten angesiedelt haben. Umso schärfer ist der Kontrast gegen die beiden O—W streichenden, vergletscherten Kokkijaketten, die vorwiegend aus weißen Karbonkalken bestehen, teils kühne Spitzen, teils namentlich im W, bei schwebender Lagerung der Schichten vereiste Tafeln bilden und als Grenzwall gegen China das Becken wohl noch um mindestens 2000 m überragen: ihr höchster Gipfel mit etwa 6000 m dürfte der von *Prinz* so benannte Cholnokyberg sein. In der Mitte der südlichen Kette liegt in einem schmalen Spalt zwischen geschliffenen Kalkwänden der durch einen Bergsturz gestaute, 20 km lange Kokkija-kul (3450 m), ein echter Karstsee mit unregelmäßig intermittierendem Wassergehalt, dessen unterirdischer Abfluß als einer der bedeutendsten Nebenflüsse des Akśai in einem tiefen Tal zwischen den beiden Ketten zutage tritt und nach W fließt.

Tschatyr-kul und Kurpe-tau. Nur eine niedrige Schwelle trennt das Akśaiplateau im W vom abflußlosen Becken des Tschatyr-kul (3940 m). Im N ragt hart über den See der etwa 1200 m hohe Südabfall der Aktaschkette auf; im S führt über den Kurpe-tau der von Händlern und Nomaden viel begangene Weg über den Turugartpaß (3620 m) nach Kaschgar. Er liegt ungefähr im Niveau der alten Rumpffläche, die hier auch über schwach aufgerichtete Angaraschichten hinwegzieht. Gegen W steigt diese Grenzkette als eine Kalktafel noch zu Höhen von vielleicht 6000 m an. *Bogdanowitsch* (374) hat über den Aufbau dieser und der gegen S folgenden Ketten Genaueres berichtet. Nach ihm folgt auf die Grenzkette eine breite Schieferzone in der Fortsetzung der am Apatalkan, dann abermals eine Kalkkette, deren Schichten ebenso wie am Bedelbogen über die Artyschschichten der Kreide-Tertiär-Serie hinweggeschoben sind, oder es stößt der Karbonkalk mit einer steil südfallenden Verwerfung an die noch gefalteten Artyschschichten, über die sich hoch hinauf junge Schotter breiten.

Über den Tschatyrkul verdanken wir *Bogdanow* (373) nähere Mitteilungen. Danach beträgt sein Areal 194 qkm, also etwa ein Drittel des Bodensees; nur von O erhält er einen größeren Zufluß. Im schwach salzigen Wasser leben wohl Krebse, aber keine Fische. 1890 soll nach Angaben von Kirgisen der Seespiegel angefangen haben zu steigen. Eine Merkwürdigkeit ist (nach *Lipsskij* [349]) die am Ufer massenhaft wachsende Zostera marina, das sonst nur an Meeresküsten vorkommende Seegras. Die nur von spärlichem Graswuchs bedeckten Ufer werden zu Ende des Sommers von Kirgisen besucht, die auf dem Wege von der Arpa nach dem Atbaschital hier für einige Tage Rast machen.



1. Arpa-Plateau mit dem Kurpe-tau
nach einer Photographie von G. v. Almásy



2. Blick in das Tschotantal, westlicher Tianschan,
nach einer Photographie des Verfassers

Arpaplateau. Tiefer eingesenkt und noch schärfer begrenzt ist das westlichste der vier Becken, das der oberen Arpa, das vom Tschatyr-kul über eine niedrige Felsschwelle mit Moränen und kleinen Seen (3600 m) erreicht wird. Über den ebenen, zerschnittenen Schotterboden steigt im Süden der Terek-tau als flacher gegen N konkaver Bogen zu eisgepanzerten Höhen von weit über 5000 m an; die alten Phyllite und Marmore und die sie durchdringenden dunkelgrünen Diabase und Augitporphyre schaffen wechselvolle, vielfarbige Formen (Taf. XII, 1). Die Ostumrahmung bilden die Kalkschiefer der Aktaschkette, die ein Querbruch durchschneidet und die sich dann in der westlichen Begrenzung als Ferghanakette fortsetzen. Als nördlicher Abschluß des Beckens erhebt sich steil die mächtige Kalkkette Dshaman-dawan-tau. Allseits von Bruchlinien begrenzt senkt sich das Becken von 3400 auf 3200 m und spitzt sich gegen NW zur Furche des Arpatales zu, die zwischen Dshaman-dawan-tau und der Ferghanakette rasch tiefer einschneidet.

Alabugatal. Diese Furche fällt wahrscheinlich mit einem großen Bruch zusammen, der die in mächtigen Wänden aufsteigenden intensiv gefalteten Kalke des östlichen Flügels von den schwarzen Schiefern und den sie überlagernden Angaraschichten des westlichen trennt. Bald verläßt sie die Arpa, um zwischen senkrechten Kalkwänden als Alabuga nach N zum Naryn durchzubrechen. Von NW fließt ihr der Kokkija zu, während sich dieselbe tektonische Furche zum Kyl-du und damit zum Kugart fortsetzt (371). Sie erscheint so als ein schmaler Graben, am Boden von schwachgestörten Hanhai-Schichten bedeckt, die aber unter mächtigen Schottern und Moränen aus den östlichen kurzen Abdachungstälern der Ferghanakette fast ganz begraben sind. Der dreieckige Raum zwischen ihr und dem Narynbecken, also das untere Alabugagebiet, ist eine stark zerschnittene, etwa 3000 m hohe, grasbedeckte Hochfläche, über die sich die Kämme des Makmal, Baib[illegible]he-tau und Ak-schiirjak nur wenig erheben.

Die Ferghanakette. Gegen SW erfährt der ganze zentrale Tianschan einen scharfen Abschluß durch die Ferghanakette, die mit ihrem NW-Streichen allen andern Ketten fremd gegenüberzustehen scheint. Indem sie sich im SO am Šujokpaß sowohl mit dem Terek-tau als mit dem Alaisystem verknotet, im NW jenseits des Naryndurchbruchs mit dem Tschatkal- und Šusamyr-tau berührt, entsteht eine merkwürdige Sigmoide, die aus Stücken der beiden Hauptrichtungen des Tianschan zusammengesetzt ist.

Fig. 23. Profil durch die Ferghanakette nach *D. Muschketow*. Maßstab 1 : 500000.

Die Frage nach der tektonischen Bedeutung dieser Krümmung hat *D. Muschketow* behandelt (375, 376; Fig. 23). Seine mehrjährigen Untersuchungen haben gelehrt, daß

sich im südöstlichsten Winkel des Beckens von Ferghana, wo der Kara-darja aus dem breiten Tal Alai-ku durch die Randketten nach NW durchbricht, in den paläozoischen wie auch in den Angara- und den Kreidetertiärschichten die Umbiegung aus der ONO-Richtung des Alai über N nach NW, dann aber am Kugartfluß, etwa in der Mitte der Ferghanakette die Rückbeugung nach ONO vollzieht; die Krümmung kann daher nur durch die tertiäre Faltung entstanden sein, die die Leitlinien der paläozoischen wiederholt; es gibt keine Durchkreuzung, sondern bogenförmige, gleichzeitige Faltung in beiden Richtungen. Doch sei dazu bemerkt, daß die Übereinstimmung der Richtung in den alten und jungen Schichten keine ganz vollständige zu sein scheint; denn südwestlich vom Jassypaß verzeichnet *Muschketows* Karte im Paläozoikum SW-, in den Angaraschichten mehrfach NW-Streichen. Ferner geht am Kugartpaß das NO-Streichen im Paläozoikum über den auch hier NW streichenden Hauptkamm hinweg, hat also keine morphologische Bedeutung mehr. Hier kann es auch keine tertiäre NW-Faltung mehr gegeben haben, da sie sonst auch die alten Schichten umgebeugt hätte. Unbekannt bleibt noch, wie sich im SO die Verbindung mit dem Kaschgar-tau am Śujokpaß vollzieht (von den hier angestellten Untersuchungen von *Prinz* [377] ist leider nichts Näheres bekannt geworden, als daß auch hier mehrfach Streichen um N herum vorkommt), endlich wie es sich mit dem Anschluß der Ferghanakette an die Ketten nördlich vom Naryndurchbruch verhält. Es hat den Anschein, als sei die tertiäre Faltung auf die westliche Außenseite der Südhälfte der Kette beschränkt und als hätten für ihre Heraushebung in NW-Richtung, namentlich im nördlichen Teil, doch erst Brüche die maßgebende Rolle gespielt. Denn im O bricht sie an den erwähnten großen Längsbrüchen im Arpa-Alabuga-Gebiet ab und das bedingt ihre auffällige Asymmetrie mit der kurzen steilen NO-Seite und dem langen breiten SW-Abhang, von dem die Falten, nach außen überschlagen, gleichsam herabfließen. Die ganze Frage erscheint also noch keineswegs gelöst.

Die große Kompliziertheit des Aufbaues der Kette verrät sich auch in der Mannigfaltigkeit ihrer Formen. Neben den verschiedenen paläozoischen Sedimenten und ihren granitischen Intrusionen herrschen im südlichen Teil vorwiegend dünnplattige, schwarze Schiefer, die die Anhäufung breiiger Schuttmassen und die dunkle Färbung des Gletschereises zur Folge haben. Im mittleren Teil überwiegen bis zu den größten Höhen die Angarasandsteine und -konglomerate in riesiger Mächtigkeit und vorwiegend flacher Lagerung, gegen SW folgen konkordant darüber die ziegelroten Sandsteine der Kreide und die ganze Reihe der marinen oberkretazisch-alttertiären und der noch jüngeren Sedimente, die das Hügelland am Gebirgssaum aufbauen. Endlich bilden die in das Devon und Karbon eingedrungenen Augitandesite und Diabasgesteine steile Kegelberge, die mehrfach von älteren Reisenden für rezente Vulkane gehalten wurden. Die größten Höhen, bis 5200 m, erreicht die Kette im südlichen Teil zwischen Śujok- und Syrtaschpaß mit ansehnlichen Gletschern auch auf der trockeneren NO-Seite. Der folgende Abschnitt um den Terek-bel heißt bei den Eingeborenen der Südseite Ütsch-seïd, die Landschaft in dem Winkel zwischen Ferghanakette und Alai Alaiku; der südliche Abfall richtet sich nach dem Kara-darja und seinen rechten Zuflüssen. In ihren Tälern reichen die eiszeitlichen Spuren nach *D. Muschketow* (378, 378 a) nicht unter 2550 m herab, in ihrem Hintergrund liegen heute noch kleine, außerordentlich steile und zerrissene Gletscher mit Enden über 3500 m. Im mittleren Teil werden die Höhen geringer und um den Jassypaß (3400 m) und Kugartpaß (3200 m) überragen die Gipfel nur mehr wenig die breiten Plateauflächen des Hauptkammes; die glazialen Spuren bleiben auf Kare beschränkt. Nördlich vom Naryndurchbruch erreichen die Höhen kaum 3000 m, der Martpaß nur 2600 m.

Infolge ihrer Richtung quer zu den herrschenden Winden, aber auch zur Bewegungsrichtung der Besiedlung bildet die Ferghanakette in mehrfacher Beziehung eine scharfe Schranke. Die SW-Abdachung ist in mittleren Höhen in die schon erwähnten Laubwälder gehüllt; hier herrscht eine im Tianschan sonst unbekannte Üppigkeit, noch unterstützt durch den undurchlässigen Boden im Bereich der Angaraschichten; ganz trocken und kahl ist die Ostseite. Nicht minder scharf wirkt die Kette als Scheidemauer zwischen der seßhaften Bevölkerung im W, die in den Tälern hoch hinaufsteigt, und der nomadisierenden im O. Die Nähe des dichtbevölkerten Beckens hat die Bedeutung dieser Schranke insofern herabgesetzt, als sich über sie hinweg stets ein lebhafter Verkehr bewegt hat, und auch heute dienen ihre zahlreichen Pässe als vielbegangene Wege der Nomaden von Kaschgar und vom Naryn, die ihren Überschuß an Vieh und Viehprodukten auf die Märkte Ferghanas bringen.

X

DER WESTLICHE TIANSCHAN

Allgemeiner Charakter. Durch die Verschmälerung des Gebirges zwischen dem oberen Talassbecken und dem nördlichsten Winkel von Ferghana ist der westlichste Teil des Tianschan von dessen Körper wie abgeschnürt und besitzt damit eine gewisse orographische Selbständigkeit. Zwar kehren die Merkmale des hohen Tianschan hier wieder, aber alle wesentlich abgeschwächt. Die Höhen übersteigen nur mehr selten 4000 m, die Vergletscherung ist daher gering, die alpinen Formen auf kleine inselartige Gebiete beschränkt, wenn auch in den hellen Karbonkalken oder den granitischen Massengesteinen mitunter sehr wirkungsvolle Landschaftsbilder auftreten. Die geringe Durchfeuchtung des Bodens trägt die Schuld, daß eigentlicher Wald fehlt, wenn man von den Streifen Laubwald in den vor der Sonnenglut geschützten Engtälern und kleinen Fichtenbeständen in einigen Tälern im SO absehen will. Im übrigen herrscht bis zu den größten Höhen die Hochsteppe mit trockenen Gräsern, Dornsträuchern und Stauden; hoch hinauf bekleidet der Löß die Gehänge; in den südlichen Ketten ist die Schuttproduktion enorm, die Schuttabfuhr bei der unzureichenden, oft ganz aussetzenden Wasserführung der Flüsse gering und die gegen das Becken von Ferghana absinkenden niedrigen Kämme sind in Schutt gehüllte Verwitterungsruinen mit allen Merkmalen der Wüstengebirge.

Talassbecken und Talass-tau. In ihrem westlichen Teil ist der Alexanderkette noch eine niedrigere, gleichfalls pultförmig aufgerichtete und gegen N abfallende Scholle, der Itschkele-tau, vorgelagert. Zwischen ihr und dem Talasstau ist das gegen W sich verbreiternde Schotter- und Tertiärbecken des oberen Talass eingesenkt, der in einem kurzen, wahrscheinlich antezedenten Durchbruchstal im Porphyr des Itschkele-tau in die Lößebene um Aulie-ata hinaustritt. Es liegen also drei einseitig gehobene Rumpfschollen vor, die jeweils durch steile Bruchränder gegen N begrenzt sind (371). Auch die isoliert aus der Ebene aufragenden Höhen, die die Verbindung zwischen der Alexanderkette und dem Kara-tau herstellen, sind nur die stehen gebliebenen Reste einer im übrigen abgesunkenen Rumpffläche. Nach Bau und Formencharakter gleicht der Talass-tau durchaus den andern nördlichen Randketten. Eine granitische Höhenachse zwischen devonischen Sandsteinen und Schiefern zieht in WNW-Richtung etwa 150 km dahin, stets steil nach N zu den Ebenen am Talass und Terss abbrechend, in prächtigen Gipfeln mehrfach 4500 m überschreitend (Taf. XII, 2). Am Pic Manass und Tschongtasch, zwischen den Pässen Karabura (3300 m) und Maidantal (3620 m) ist auch die Vergletscherung nicht ganz unbedeutend, wie die von *Leonow* begonnenen (379) und von *B. Fedtschenko* (380) fortgesetzten Studien gezeigt haben. Im übrigen hat

das Gebirge Steppencharakter und die durch die nördliche eintönige Schieferzone ziehenden Abdachungstäler sind von großen Schuttmassen erfüllt und tragen nur dürftigen Graswuchs (382).

Kara-tau. Im W endet der Talass-tau unvermittelt an den Quellen des Aryss. Mit Höhen von noch über 4000 m überragt er sehr eindrucksvoll die flache Talwasserscheide „Kulan“ zwischen Terss und Aryss (1180 m), die die Poststraße nach Aulie-ata überschreitet und an der die ersten felsigen Schieferrücken des Kara-tau beginnen. Es ist das der am weitesten nach NW hinausgesendete Ast des Tian-schan, an dessen von der herrschenden Richtung abweichenden Verlauf die früheren Vorstellungen von zwei verschieden alten Faltungssystemen anknüpften. Seither haben in Fortsetzung der Aufnahmen von *J. Muschketow* die Untersuchungen von *Weber* und *Bronnikow* (381) eine in NW-Richtung stark gefaltete, sehr mächtige Serie von metamorphen Schiefern und versteinerungsleeren Sandsteinen und Kalken, dann oberdevonischer Sandsteine, Konglomerate und Plattenkalke und endlich unterkarbonischer Kalke und porphyrischer Einschaltungen ergeben, über der zu beiden Seiten in wesentlich schwächerer Faltung und oft fast horizontal die kohlenführenden Angaraschichten liegen (Fig. 24). Ein großer Längsbruch bedingt im nördlichen, sehr schmalen Teil des Gebirges den steilen Abfall gegen NO und davor liegen die gefalteten alten Schichten vollkommen eingeebnet. Der niedrigere südliche Abschnitt („Kitschkine Kara-tau“) ist wesentlich breiter, fällt aber gleichfalls mit einer niedrigen Kalkstufe gegen O ab. Durchaus sanft aber ist die von unzähligen kleinen Bächen gegliederte Abdachung gegen SW und hier liegen am Gebirgsrand die marinen Kreide- und Tertiärschichten mit ganz flacher Neigung gegen SW. Auch der Kara-tau ist also kein tertiärer Faltenzug, sondern in seinem nördlichen schmäleren Teil ein einseitig gehobener, schräggestellter und gegen NO abgebrochener Block, im südlichen aber nur eine einfache breite Aufwölbung mit niedriger Randstufe und hier ist auch die postjurassische Rumpffläche in Form größerer Plateauflächen noch weit besser erhalten (371).

Der Kara-tau hat vorwiegend die Formen eines Kalkgebirges und besitzt namentlich im mittleren Teil beiderseits des

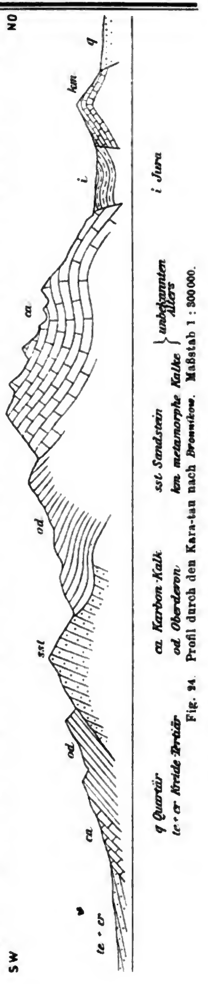


Fig. 24. Profil durch den Kara-tau nach Bronnikow. Maßstab 1 : 300000.

bloß 1000 m hohen Turlanpasses recht scharfe Gipfelformen über 2000 m. Eine längere Strecke ist die Kammregion eine echte Karstoberfläche mit Karrenfeldern, Dolinen, blinden Tälern und Höhlen. An die weichen Devonschiefer knüpfen sich gute Wiesenböden. Aber der Mangel einer Schneedecke (daher der Name „Schwarzes Gebirge") und an perennierenden Flüssen bedingt doch einen vorwiegend wüstenhaften Charakter. Namentlich gilt das von den westlichen Endigungen Karamurun, wo der Karatau mit niedrigen felsigen Hügeln in die Steppe zwischen Śyr und Tschu hinausläuft.

Das nördliche Vorland innerhalb des flachen Bogens, den der Talass-tau und Kara-tau bilden, hat ganz gleiche Beschaffenheit wie die der Alexanderkette vorgelagerten Flächen. Auf eine schmale Zone untereinander verfließender Schotterkegel mit dem Charakter der Artemisiensteppe, die sich nur westlich vom Kirkuśu zu einer ausgedehnten Riedellandschaft verbreitert, folgt eine breitere Löß- und Wiesensteppenzone, die in die Sande Mujunkum übergeht. An ihrem Südrand enden die kleinen Gebirgsflüsse häufig in kamyschumgürteten flachen Salzseen. Der Terss durchfließt zwar noch den großen Biilju-kul, endet aber bald darauf im Ak-kul. Mujunkum ist vorwiegend eine unbewegliche Sandsteppe, doch fehlt es auch nicht an echten Barchangebieten, Takyren und Schoren. In diesen Sanden liegt auch das Ende des Talass als eine seichte Ausweitung seines Bettes. Noch länger erhält sich der Tschu, der immer mehr in die natürliche Tiefenlinie einlenkt, die durch den Rand der Kirgisenrumpffläche gegen das nach N geneigte Tianschanvorland vorgezeichnet ist. In viele Arme geteilt, zwischen Sümpfen und Kamysch verwildernd, verliert er sich nach 500 km langem Lauf durch Steppe und Wüste im Śaumal-kul. In Zeiten stärkerer Wasserführung hat er seinen Lauf noch weiter westlich verlängert, wo der Śaryśu von N her im Aschtschekul endet; ein seichtes breites Trockental zeigt das Bett an, durch das der Tschu in quartären Zeiten den Śyr erreichte.

Die Kamyschwildnisse an den Seen und Sickerflüssen von Mujunkum dienen als winterliche Schlupfwinkel jener Kirgisen, deren Sommerweidegebiete gegen N weit in die Kirgisensteppe hineinreichen. Gleichfalls zu den Kasaken gehören die Kirgisen des Gebirgsrandes, die sich schon vielfach in der Lößzone angesiedelt haben und Ackerbau treiben. Ihr wirtschaftliches Zentrum ist Aulie-ata (650 m), gelegen unweit der vortürkischen Handelsstadt Taras innerhalb der fächerförmig angelegten Kanäle, die vom Talass abgezweigt sind und die ausgedehnte Lößoase bewässern, ein wichtiger Marktplatz für Vieh und tierische Produkte. Die weitläufige Russenstadt hat sich an einen kleinen sartischen Stadtkern angeschlossen und zählt mit diesem etwa 20 000 Bewohner. Von hier zieht eine dichte Reihe von Kolonistendörfern einerseits am Talass aufwärts bis Dimitriowskoje, darunter die durch Molkereiwirtschaft blühenden deutschen protestantischen und Menonitendörfer, anderseits durch das Lößplateau Minbulak (1000—1200 m) längs der Poststraße über Wyssokoje ins Aryssgebiet.

Tschatkal-tau und Tschatkaltal (Fig. 25). Von dem WNW streichenden Stamm des Talass-tau zweigt gegen SW eine Reihe von Ketten ab, die von *Muschketow* geradezu als Alaifalten bezeichnet wurden und von *E. Sueß* als „Zwischenketten" aufgefaßt wurden, die sich mit einer nach N konvexen Beugung an den Talass-tau anscharen. Aber diese Erscheinung bezieht sich, wie der Verfasser 1911 zeigen konnte (382), auf die paläozoische Faltung; auch deren Streichen ist keineswegs so konstant NO, wie es *Sueß* nach den orographischen Linien geschlossen hat, sondern geht öfters in NW über und wird von den jungen, durchaus NO streichenden Strukturlinien rücksichtslos geschnitten; auch hier also haben junge Brüche und Erosion die Heraus-

hebung der Ketten aus der Rumpflandschaft besorgt. Im Quellgebiet des Tschatkal verknotet sich mit dem Talass-tau der Tschatkal-tau. der als eine breite Gebirgsmauer nach SW zieht, vorwiegend aus granitischen und porphyrischen Gesteinen aufgebaut, die nur an den Rändern den paläozoischen Kalken, Schiefern und Sandsteinen Platz machen. Sein Rand gegen das Becken von Ferghana ist durch Brüche bestimmt, die stellenweise in Überschiebungen übergehen; doch ist diese Abdachung nicht einfach eine Bruchstufe, sondern aus einer randlich steiler werdenden Aufwölbung des alten Rumpfes hervorgegangen. Kürzer und steiler ist der Abfall nach NW zum breiten Grabental des oberen Tschatkal. An der Flußsohle und am rechten Gehänge sind die tertiären Schichten mehrfach in schwach gestörter Lagerung aufgeschlossen, meist aber von sehr mächtigen jungen Schottern verhüllt, Schuttkegelbildungen vorwiegend der linken Zuflüsse, und von diesen in ein Gewirr von Riedeln und Terrassen zerschnitten. Hochgelegene alte Talböden über dem unteren Ende des Beckens, wo der Fluß unvermittelt in eine un-

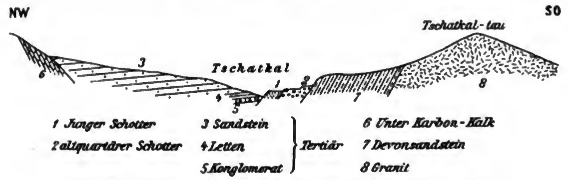


Fig. 25. Profil durch das Tschatkal-Längstal. Maßstab 1 : 250 000.

wegsame Schlucht tritt, lassen wieder die Ausbildung der Talformen in zwei Phasen erkennen. An jüngeren Brüchen, deren Lage auch durch das Auftreten heißer Quellen markiert ist, sind noch randliche Schollen des linken Gehänges abgesunken.

Über das Längstal erhebt sich der Tschatkal-tau als eine hochalpine Kette mit Gipfelhöhen von 4000—4500 m und schwierigen Pässen (Tschanatsch 3470 m, Aflantunpaß 3480 m); namentlich die Kalke bilden über einem Sockel von devonischen Schiefern und Sandsteinen prächtige Gipfelbauten, oft auch Plateauflächen mit mächtigen Firnpolstern. Die Vergletscherung beschränkt sich auf kleine Kargletscher und Gehängefirn; auch von den eiszeitlichen Gletschern hat keiner das Tschatkaltal erreicht. Als tiefe Schluchten sind die südlichen Abdachungstäler eingeschnitten, mit kleinen Fichtenbeständen, tiefer unten mit dichten Laubwäldern von der Art der der Ferghanakette geschmückt. Mehrfach haben Bergstürze zur Seebildung geführt. Der 8 km lange schmale Śarytschileksee ist an seinem Südende durch einen enormen Bergsturz abgedämmt, über dessen Ablagerungsmassen sich die Trümmer eines jüngeren Sturzes aufbauen. Die Tiefe des Sees soll angeblich über 250 m betragen.

Angrenplateau und Angrental. In der Umgebung des Dshirdanpasses verliert der Tschatkal-tau den Kettencharakter und ist zwischen der Schlucht des Gawa-śu und dem obersten Angren von einem fast völlig horizontalen,

gipfellosen Plateau ersetzt. In etwa 3100 m Höhe zieht es über granitische und porphyrische Gesteine hinweg und erweist sich im westlichen Randgebiet durch seine Bedeckung mit schwach NW fallenden Austernmergeln der Ferghanastufe und jüngeren roten Sandsteinen als ein vorzüglich erhaltener Rest der alten Rumpffläche. Bis tief in den Juni hinein noch schneebedeckt und dann den Fjeldflächen Norwegens ähnlich, ist es im Hochsommer von zahllosen Jurten bevölkert. Als eine höhere Staffel der Rumpffläche erhebt sich schon jenseits des oberen Angren der Kurama-tau, eine gegen S an einem Längsbruch abgeschnittene und herausgehobene Scholle mit gipfellosem Kammverlauf und ganz sanfter Abdachung gegen N. Auch das gegen N folgende Gebirgsstück ist nur mehr eine etwa 3000 m hohe wellige Plateaumasse; nur ihr nördlicher Teil ragt als Arassankette mit schärferen Formen, Karen und Trogtälern noch über die Schneegrenze auf. Gegen SW nehmen die Höhen rasch ab und tauchen südlich von Taschkent unter der Lößdecke unter.

Im Angrenlängstal reicht das marine Alttertiär noch weit aufwärts; alte Talböden ziehen sich hoch über dem jungen, im oberen Teil schluchtartig verengten Tal dahin bis in das Bereich des Angrenplateaus. Abwärts verbreitert sich das Tal rasch und bietet auf den flachen lößbedeckten Gehängen und Schuttkegeln Raum für zahlreiche Sartendörfer; der ebene Talboden, wo der Fluß in zahlreiche Arme und Kanäle geteilt ist, dient dem Reis- und Baumwollbau. Die höheren, von der Bewässerung nicht mehr erreichten Gehänge sind aber auch hier öde Schuttsteppe, in der die nur periodisch fließenden Gebirgsbäche ersticken.

Die Westhälfte des Tschatkal-tau. Zwischen Angren und Ferghana geht aus dem Angrenplateau die fiederförmig gegliederte westliche Hälfte des Tschatkaltau hervor, die 3000 m nur mehr selten erreicht, ein wildes und wüstes Granit- und Porphyrgebirge mit tiefen Schluchten und ungeheurem Schuttreichtum; die südlichste Porphyrzone mit ihren leuchtenden Farben versinkt schon völlig in den Schutt- und Geröllmassen, die den Nordrand des Beckens von Ferghana begleiten. Vom Gebirge ist jenseits der Lücke von Mursa-rabat, der nördlichen Eintrittspforte in das Becken, der ganz wüstenhafte kristallinische Mogol-tau abgelöst, wahrscheinlich eine antiklinale Aufwölbung, da am Nordrand steil aufgerichtetes Tertiär angelagert ist. In niedrigen Hügeln setzt er sich über den Śyr hinweg fort, der durch sie in einem offenbar antezedenten Durchbruch und die Stromschnellen von Begowat bildend aus dem Ferghanabecken in die Turanische Niederung tritt. Dadurch ist hier eine Verknüpfung zwischen Tianschan und Alai hergestellt.

Die Śandalasch- und Psskemketten. Die das Tschatkallängstal im N begleitenden Höhen erfahren ihre Gliederung durch die tiefen Täler des Śandalasch und Psskem, die auf der Südseite des Talass-tau in Höhen von etwa 4000 m wurzeln. Auffallend ist die Konstanz der Gipfelhöhen dieser mauerartig nach SW streichenden Ketten, aber infolge ihrer starken Zerschluchtung erinnern nur selten kleine Plateaustücke an die alte Topographie. Den südlichen Teil der zwischen Śandalasch und Psskemtal aufragenden, vorwiegend granitischen Kette, die im Kul-aschu (3730 m) unweit des gleichnamigen großen Bergsturzsees überschritten wird, durchbricht, bereits im Karbon-

kalk, der Tschatkal in seiner Quertalstrecke, über die zur Linken die prächtige, von Taschkent gut sichtbare Kalkmasse des Tschimgan (3320 m) aufragt. Die nächst westliche Kette, zwischen Psskem- und Uigamtal, besteht nur mehr aus Karbonkalken mit kühnen Gipfelformen; auch das tiefe und wilde Uigamtal ist in diese Kalke eingeschnitten, über die im Becken von Kysyltal diskordant kohlenführende Juraschichten und die roten Sedimente der Kreide-Tertiär-Serie lagern. Als letzte Kette fällt der Karshan-tau, wo Granite und Porphyre nur mehr Höhen von 1900 m bilden, an Brüchen sowohl östlich gegen die Kalke des Uigamtales als südlich gegen das Terrassenland am Tschirtschik, dem Unterlauf des Tschatkal, ab. Nördlich davon tritt im Quellgebiet des Keless, Badam und Šairam eine starke Auflösung des Gebirges in Einzelerhebungen ein, die als dunkle, kahle Felsinseln sich sehr wirkungsvoll aus dem Grün der Lößsteppe herausheben. Doch entsteht etwa am Aryss aufwärts ein einspringender Winkel des Gebirgsrandes zwischen dem Kara-tau und den Ausläufern des Talass-tau, so daß das ebene Vorland weit nach O bis zur Lücke des Kulan bei Wyssokoe vordringt.

XI

DAS ALAISYSTEM

Beziehungen zum Tianschan und Transalai. Die Grenze zwischen Tianschan und Alai haben wir über den Terek-dawan gezogen. Vom tektonischen Gesichtspunkt ist sie willkürlich; denn in den Bergen um Osch und Gultscha vollzieht sich, wie schon gesagt, die Verknüpfung der NW streichenden Ferghanakette mit den WSW-Zügen des Alai durch eine sigmoide Krümmung und diese Umbiegung ist noch bis zum Terek-dawan zu beobachten. Denn auch *Futterer* (383) fand auf dem Wege bis zum Paß sowohl in den paläozoischen als in den Kreide-Tertiär-Schichten überall das vermittelnde N—S-Streichen. Östlich von Irkeschtam auf der Südseite aber streichen nach *Futterer* die alttertiären Sedimente ausnahmslos W—O, die alten Gesteine N—S und noch weiter abwärts gegen Kaschgar zu beobachtete *Gröber* (372) in den Angara- und Han-hai-Schichten gleichfalls vorherrschendes O—W-Streichen, das nur stellenweise durch allerdings heftige NNW streichende Pressungen unterbrochen oder beeinflußt wird. Es scheinen also nur die dem Becken von Ferghana näher gelegenen tektonischen Linien die sigmoide Bewegung auszuführen, die südlicheren, soweit sie der jungen Gebirgsbildung angehören, und damit auch die orographischen Linien aber aus den südlichsten Ketten des Tianschan zwischen Tschatyr-kul und Kaschgar ohne wesentliche Störung in die mittleren und südlichen Alaiketten fortzuziehen. Als tektonische Südgrenze des Alaisystems wählen wir die auch morphologisch wichtige Bruchlinie, mit der nördlich von Kaschgar die alten Kalke gegen die Han-hai-Schichten grenzen, und die sich aller Wahrscheinlichkeit nach durch das große Alailängstal als der Wachschbruch von *Klebelsberg* fortsetzt, hier in seiner ganzen Erstreckung die kristallinischen Felsarten des Alai von den gefalteten jungen Sedimenten trennend. Da dieser Bruch bis in die westlichsten Verzweigungen des Gebirges nachgewiesen ist, ergibt sich als Alaisystem ein bloß etwa 100 km breiter, aber über 800 km langer Streifen, der im O in bisher im einzelnen noch unbekannter Weise mit dem Tianschan verknüpft ist, im W aber fächerförmig auseinandertritt und seine letzten Endigungen weit in die Wüste zu beiden Seiten des Sarafschan entsendet.

Geologischer Bau und morphologischer Charakter. Mit dem Tianschan hat der Alai auch die wichtigsten Züge seiner Zusammensetzung und seines inneren Baues gemeinsam. Wieder bilden den Grundstock die paläozoischen, in ihren unteren Gliedern vielfach umgewandelten Sedimente vom Silur bis zum Oberkarbon und die sie durchdringenden Massengesteine. Zum Unterschied vom Tianschan aber ist die obere Kreide und das Alttertiär durch eine bunte Folge vorwiegend küstennaher, selten echt mariner Sedimente vertreten, Ablagerungen von Meeresbuchten, die von W vordrangen und die

damals eingeebnete Landschaft an der Stelle der Naht zwischen Tianschan und Alai überschritten. Die tertiäre Gebirgsbildung hat sich auch im Alai im wesentlichen in radialen Bewegungen geäußert, seine Ketten sind Kettenschollen, wobei freilich die alte einförmige Topographie nirgends mehr flächenhaft erhalten ist und sich höchstens in dem mauerartigen Verlauf der Kämme verrät. Die jüngsten Bildungen am Gebirgsrand sind wohl von den alten Schichten stellenweise überdeckt und mannigfach gestört, aber nirgends eigentlich gefaltet. Der großen Jugend dieser gebirgsbildenden Prozesse entspricht das dem Tianschan durchaus ähnliche morphologische Bild: die enorme Steilheit der Gebirgsabfälle und der schluchtartige Charakter der Täler, soweit sie einfache Erosionsformen sind. Das Gegenstück dieser gewaltigen Erosionsleistung ist die Anhäufung von ungeheuren Schottermassen, die namentlich am nördlichen Gebirgsrand zu einer breiten Zone von Schotterbergen, den sogenannten Adyren von Ferghana, sich vereinigen.

In noch höherem Maße als der Tianschan ist der Alai ein waldarmes Gebirge. Nur die schattigen Schluchttäler bergen Laubgehölze von gleicher Zusammensetzung wie im westlichen Tianschan; auf den Gehängen herrscht hoch hinauf die Steppenflora mit trockenen Gräsern, Stauden und Dornsträuchern. Die Artscha bildet von etwa 1000 m an dunkle Punkte auf den kahlen Flächen. Die Hochregion trägt freilich auch hier hochalpine Züge, wobei die Gipfel- und Gratformen der harten kristallinischen Gesteine überwiegen. Den großen absoluten Höhen entspricht eine recht ansehnliche Vergletscherung, doch bleibt sie weit hinter der des Chantengrigebietes zurück.

Gliederung. In den angegebenen Grenzen ist die Gliederung des Alai ziemlich einfach. Eine große Hauptkette, eigentlich ein enges Bündel paralleler Ketten, streicht in flachem, schwach gegen S konvexem Bogen vom südöstlichen Winkel Ferghanas nach W, im östlichen Teil als Alaikette im engeren Sinne und hier höher und breiter, im westlichen als Turkestankette bis etwa an die Querlinie Dshisak-Śamarkand; im Nura-tau läuft ihre Fortsetzung schon rein nordwestlich als niedriger Wall in die Wüste Kysyl-kum hinaus. Am Sarafschangletscher löst sich von der Hauptkette die Sarafschankette ab, die zur Linken des Sarafschantales nach W zieht und südöstlich von Śamarkand gleichfalls in die Wüste sich austönt. Von ihr ist durch das Längstal des Jagnob die Hissarkette getrennt; die von dieser nach SW abgezweigten Ketten müssen bereits dem Transalaisystem zugezählt werden.

Der Terek-dawan. Als östliche Begrenzung der Alaiketten ergibt sich als eine tektonisch vorgezeichnete Stelle jener Streifen verhältnismäßig leichter zerstörbarer Schichten, der an Stelle der ehemaligen Buchten des oberkretazischen und des alttertiären Meeres zwischen die älteren Massen gleichsam eingeklemmt ist. Ihm folgt der seit alters viel benutzte und, wie die Reise *Futterers* im Jahre 1898 beweist, sogar im Winter, wenn auch mit beträchtlichen Schwierigkeiten gangbare Weg von Osch nach Kaschgar über den Terek-dawan, der seit 1893 wesentlich verbessert ist (383, 384). Osch, der wichtige Umschlagplatz vom Wagen- auf den Saumverkehr, liegt 1230 m hoch an der Akbura und der Grenze der Lößregion gegen das Kreidetertiärhügelland. Aus diesem mit seinen leuchtend grellen Farben ragen isolierte schwarze Massen alter Schichten wie Klippen hervor; eine solche ist auch der Osch überragende Kalkklotz des Tachti-śuleiman. Durch eine anmutige Hügellandschaft führt der Weg am Taldyk aufwärts und über den Paß Tschigirtschik nach der russischen Festung Gultscha (1500 m) am Fuß der ersten paläozoischen Kette, dann mehrfach auf und ab, stets noch innerhalb der Kreide- und Tertiärschichten nach Śufi-kurgan (2000 m), endlich am Terek-śu aufwärts und durch die alten Gesteine steil hinauf zur Paßhöhe (3870 m). Der Abstieg erreicht die jungen Sedimente wieder bei Irkeschtam (2600 m), der Zollstation knapp vor der chinesischen Grenze

am östlichen Kysyl-šu und führt durch vollkommen wüste Gebirgslandschaft zumeist dem Kysyl-šu folgend nach Ulugtschat und endlich durch die Vorberge und die bewässerte Lößlandschaft nach Kaschgar, dem uralten und auch heute noch wichtigen Handelszentrum im westlichsten Winkel von Chinesisch-Turkestan; seine engen Beziehungen zu Russisch-Turkestan zeigen sich auch darin, daß ein großer Teil seiner Bevölkerung aus von den russischen Gebieten eingewanderten sogenannten Andishanzen besteht, die neben den Eingeborenen ein wesentlich tüchtigeres, aber der chinesischen Regierung recht unbequemes Element bilden.

Die Alaiketten. Vom Terek-dawan streicht das Bündel der Alaiketten nach WSW bis zum Gebirgsknoten Karamuk, wo sich die Sarafschankette ablöst, auf eine Länge von 250 km. Nur der westliche Teil zwischen den Flüssen Issfairam und Šoch ist durch *Weber* (385) genauer bekannt geworden und es ist bei der sehr komplizierten Lagerung der alten Gesteine und dem häufigen Auskeilen der Schichtglieder nicht anzunehmen, daß die hier festgestellten Gesteinszonen durch das ganze Gebirge durchstreichen. Längs des Issfairam wechseln, angefangen von den metamorphen Kalken und Schiefern und den granitischen Intrusionen der wasserscheidenden und zumeist auch höchsten Kette, die unmittelbar über dem Alaital aufragt, enggefaltete Kalke des Karbon und Oberdevon und devonische Schiefer an steil S fallenden Verwerfungen in mehrfacher Wiederholung und bringen damit einen mehrmaligen Wechsel der Formen zustande. Deutlich tritt unter andern die Kalkkette Šandal am linken und Aljan-kiss-šarak am rechten Ufer des Issfairam hervor. An die Schieferzonen knüpfen sich subsequente Nebenflüsse der Abdachungsflüsse, so daß auf lange Strecken breite, schottererfüllte Längstäler zur Entwicklung kommen, die über hohe Pässe verbunden sind. Schon über die nördliche Schieferzone breiten sich Angaraschichten und dann erst folgt, nördlich des größten und längsten aller der vielen Längsbrüche, die nördliche Zone alter Gesteine, die der außerordentlich mächtigen oberkarbonischen Sandsteine, Kalke und Schiefer, die die Karatschatyrkette aufbauen; ihre Fortsetzung gegen W über den Šoch hat *Romanowsskij* angegeben. Nördlich vom großen Randbruch gegen das Ferghanabecken folgen abermals die bunten Angaraschichten mit ihren Kohlenflözen, dann die zwar mächtigen, aber unbeständigen, vorwiegend roten Horizonte der oberen Kreide und des Alttertiärs und endlich die erst gleichzeitig mit und nach der Aufrichtung des Gebirges zur Ablagerung gekommenen Schotter und Konglomerate, die die innerste Zone im Hügelland von Ferghana bilden.

Der Rand des eigentlichen Gebirges, soweit er durch den großen Randbruch bestimmt ist, verläuft fast genau O—W; die paläozoische Serie streicht ebenso wie im Tianschan vielfach anders als die Kreide-Tertiär-Schichten, nämlich zwischen Issfairam und Šoch NO, gelegentlich aber auch NW; am Kysyl-kija streichen die Angaraschichten NO, die darunter liegenden Devonschiefer O—W und sogar WNW und auch Bruch- und Schichtstreichen durchkreuzen sich. Es sind also die jüngeren Bewegungen vom alten Bau unabhängig, wenn auch die mittlere Richtung annähernd die gleiche ist, ein Beweis mehr, daß jene nicht in Faltung, sondern in radialen Bewegungen, verbunden mit Überschiebungen nach der gesenkten Scholle bestand. Wirkliche Faltung gibt es erst in den jungen Bildungen der Randzone, aber auch hier nur als Begleiterscheinung von Senkungsvorgängen und mehr in Form isolierter elliptischer Aufwölbungen als durchlaufender Faltenwellen.

In dieser Weise bauen sich die Alaiketten von N gesehen kulissenförmig hintereinander zu immer größeren Höhen auf. Das brachte wohl *R. Pum-*

pelly jun. zu der durch nichts weiter gerechtfertigten Vorstellung, daß sich die Hebung des Gebirges in jungtertiärer und quartärer Zeit in drei, jeweils durch Einebnungsperioden getrennten Phasen vollzog, durch die stets eine neue Kette dem älteren Gebirge angegliedert wurde (386). Dieser Aufbau des Gebirges von der öden Kieswüste der Adyre bis zu den großartigsten Firngipfeln gehört wohl zu den eindrucksvollsten Gebirgsszenerien der Erde — *Middendorf* hat ihn in unnachahmlich plastischer Weise geschildert (387) — und wird auch im zentralen Tianschan kaum irgendwo erreicht, da dort die höchsten Ketten auf viel höherem Sockel aufsitzen und die Randketten nirgends solche Höhen erreichen. Südlich von Margelan z. B. erfolgt ein Absturz von 5500 m auf bloß 50 km Horizontaldistanz, also weit unmittelbarer als irgend ein Abfall in den Alpen. Über die Höhenverhältnisse im Alai sind wir freilich nur ganz unvollkommen unterrichtet und sogar die Höhen viel begangener Pässe werden sehr verschieden angegeben. Im allgemeinen scheinen sie von O her zuzunehmen und im Quellgebiet des Schachimardan und Ak-Su ihre Kulmination zu erreichen; hier erhebt sich der von *A. Fedtschenko* auf etwa 6000 m geschätzte Pic Baba rund 1700 m über den benachbarten Karakasykpaß. Übrigens ist nicht immer die wasserscheidende Kette die höchste; das zwischen den Quertälern des Akbura und Issfairam gelegene Kettenstück Gesart-akart, das von der Hauptkette durch das breite steppenhafte Hochtal Kitschik-Alai getrennt ist, soll in seinem westlichen Teil diese noch an Höhe übertreffen. Die Durchgängigkeit des Gebirges ist auch wegen der schluchtartig verengten, bisweilen geradezu messerscharf zwischen senkrechte Wände eingeschnittenen und durch Felsstürze verbauten Täler beider Abdachungen sehr beschränkt (Taf. XIII, 2). Nur der von der 1893 erbauten sogenannten Pamirstraße benützte Taldykpaß (3530 m?), zu dem der Zugang gleichfalls über Gultscha und Šufikurgan geschieht, ist für den Wagenverkehr hergerichtet. Im übrigen erreichen nur schwierige Saumpfade über vorhängende Karniesen oder Balkone die Paßhöhen, die fast durchaus über 4000 m, also über der Schneegrenze gelegen sind. Tiefer und daher häufiger begangen ist nur der von Margelan durch das Tal des Issfairam zugängliche Tengisbai (3850 m?).

Die Turkestankette bildet die unmittelbare Fortsetzung des Alai mit nur wenig gegen NW geänderter orographischer Streichungsrichtung. Über ihren inneren Bau sind wir im wesentlichen auf die Forschungen von *J. Muschketow* angewiesen, aus denen hervorgeht, daß im Hauptkamm auch wieder kristallinische Schiefer und marmorisierte Kalke mit Granit- und Syenitdurchbrüchen herrschen, auf die paläozoische Sedimente folgen; die Vorketten bilden wieder Kreide und Tertiär. Auch hier weicht das häufig ONO gerichtete Streichen vom orographischen ab. Ähnlich ist auch der landschaftliche Eindruck von N, vielleicht noch großartiger, da der Fuß des Gebirges meist tiefer liegt als weiter östlich und die Gipfelhöhen gleichfalls 5000 m erreichen (für den Jangy-Šaban gibt die Karte sogar über 20 000′, für den Ak-tschukur 18 000′ an, freilich ganz unzuverlässige Angaben). Auch der südliche Abfall zum Sarafschantal ist wesentlich höher und noch kürzer als der des Alai zum Alaital und nur durch kurze Schluchttäler gegliedert. Sieht man von den über das nördliche Vorland verstreuten Ausläufern ab, die bis an den

Śyr heranreichen, so stellt die Kette eine schmale, 300 km lange, einseitig gebaute Scholle von geradezu mauerartigem Charakter dar. Die Pässe (Jangyśabak, über den 1870 russische Truppen zogen, und Kyrk-bulak) mit über 4000 m Höhe sind nur über schwierige Saumpfade im Hochsommer gangbar. Etwa vom Meridian von Ura-tübe an werden die Höhen rasch niedriger (Oburdonpaß 3400 m, Schachiristanpaß 2900 m) und die Kette löst sich in zwei Zweige auf: der nördliche, der nach NW abschwenkt, ist der Malgusar; er reicht unter diesem Namen bis südlich Dshisak und wird dann unter dem Namen Nura-tau (2100 m) als ein schmaler Horstkamm von ganz wüstenhaftem Gepräge zwischen Kysyl-kum und dem Tal des Sarafschan noch durch über 200 km fortgesetzt, aus alten Kalken und metamorphen Schiefern aufgebaut. Südlich von Dshisak durchbricht ihn das Engtal des Śansar, „Dshilanuta", mit dem sogenannten Tor des Tamerlan, durch das so oft der Weg erobernder Scharen, heute die Eisenbahn nach Śamarkand führt. Die südliche Verzweigung der Turkestankette ist der anfangs noch 3000 m hohe Tschumkartau, der östlich von Śamarkand unvermittelt abbricht.

Vergletscherung und Eiszeitspuren. Trotz den großen Höhen ist die heutige Vergletscherung der Alaiketten verhältnismäßig gering und in der Turkestankette fast nur auf die östlichen Teile der Nordabdachung beschränkt. In der Gegend der Abzweigung der Sarafschankette liegt das bedeutendste Gletschergebiet, da hier der Raum zur Entwicklung ausgedehnter Firnflächen gegeben ist. Der zuerst 1880 von *Muschketow* (388) besuchte und als im Rückgang befindlich beschriebene Sarafschangletscher entsteht zwischen einer Reihe scharfzackiger Granitgipfel der Turkestankette zur Rechten und einer tiefschwarzen Schieferkette zur Linken und reicht vom Firnsattel des Matschapasses (etwa 4200 m; Taf. I) fast geradlinig, durch zahlreiche steile Zuflüsse genährt, mit vollkommen schuttbedeckter, in ein Chaos von Eishügeln und Mulden aufgelöster Zunge 20 km lang bis etwa 2700 m herab. Spätere Beobachtungen machten *Rickmers* (389) und *Preobrashensskij* (390), wonach der Rückgang und das Einsinken der Zunge andauert. Zwischen rezenten Endmoränenwällen des linken Teiles des Zungenendes bricht der hier Matscha genannte Sarafschan als mächtiger schlammreicher Bach hervor. Über den Matschapaß hängt mit dem Sarafschangletscher der wesentlich kürzere und steilere Sardaljagletscher zusammen, der trotz nördlicher Exposition schon bei 3500 m endet. Gleichfalls auf der Nordseite liegen im Quellgebiet des Śoch noch an die zehn Gletscher, darunter der in seinem unteren Teil in Eiskaskaden aufgelöste Raigorowsskijgletscher (Ende bei 2750 m), ferner im Gebiet der Issfara (391) der 1871 von *Fedtschenko* entdeckte Schtschurowsskijgletscher, der dem Suldenferner ähnlich aus einem weitverzweigten Firngebiet zu einer breiten, aber nur 6 km langen Zunge sich vereinigt und bei 3340 m endet; nur kurze, steile und zerrissene Eisströme sind die Gletscher des Tatygen- und Tanyngengebiets. Von den Gletschern der Südseite hat der steile Ramagletscher einst den Sarafschangletscher erreicht. Wesentlich kleiner sind die weiter östlich aus der Alaihauptkette nach S abfließenden Gletscher.

Wie schon S. 68 erwähnt, glaubte *Berg* (391) für einige Alaigletscher um 1906 ein Anwachsen, für den Schtschurowsskijgletscher seit 1871 stationäres Verhalten konstatieren zu können. *Preobrashensskij* hingegen fand in seinem Arbeitsgebiet 1908 und 1910 einen andauernden, nicht unbedeutenden Rückzug gegenüber 1906 und junge, in geringen Abständen hintereinander angeordnete Endmoränenwälle, so daß jedenfalls in allerletzter Zeit der Rückzug überwogen hat.

Über das Ausmaß der eiszeitlichen Gletscher im Alai haben wir nur spärliche Beobachtungen. Im Issfairamtal fand *Berg* und auch *Schultz* die letzten Spuren in Form von Schliffen und Moränen schon in 2250 m Höhe; es scheinen also die alten Gletscher auch im Bereich der größten Höhen ziemlich tief im Gebirge stecken geblieben zu sein. Höher hinauf freilich sind Endmoränen häufig. Die auffallende Beschränkung der glazialen Formen auf die nähere Umgebung der heutigen Gletscher im Gegensatz zur hohen Lage der Gletscherspuren über den heutigen Talböden deutete *Preobrashensskij*

so, daß die seit der Eiszeit erfolgte Erosion der Talböden die Gletscherenden hinaufgerückt habe, ohne ihre absolute Höhe wesentlich zu verändern. Bemerkenswert ist allerdings, daß die glazialen Tröge wieder von jungen Schluchten zerschnitten sind, also eine stattliche postglaziale Erosion eingesetzt hat, wahrscheinlich eine Folge der noch andauernden Senkung der Erosionsbasis in Ferghana.

Besiedlung. Der rein alpine Gebirgscharakter ist auf die Hochregion bis etwa 3000 m herab beschränkt. Tiefer abwärts sind die Gehänge in die fahlen Farben der Steppe gekleidet und fast wüstenhaft trocken und schuttbedeckt sind die südlichen Abhänge der Hauptkette. In den breiten Tälern zwischen den inneren Ketten aber wächst gutes Steppengras für die Herden der Kirgisen. Für seßhafte Siedlungen bieten die engen Quertäler nur wenig Raum und überdies sind die in den vorderen, schneearmen Ketten wurzelnden Täler im Sommer wasserlose Schluchten. Trotzdem ist der Alai belebter als der Tianschan. Wo immer es Wasser und Boden gestattet, ist die tadshikische Bevölkerung Ferghanas in die Täler eingedrungen und hat von den kleinen Talweitungen und lößbedeckten Schotterterrassen für ihre Dörfer Besitz ergriffen. Getreide-, Luzerne- und Obstbau gedeihen hier bei künstlicher Bewässerung infolge der höheren Luftfeuchtigkeit und der reichlicheren Niederschläge sogar besser als in der Ebene; doch steigen auch diese Siedlungen selten höher als bis 2000 m, wo die Verengung der Täler ihnen Halt gebietet.

Das Alaital. Eine tektonische Hohlform von stellenweise 25 km Breite trennt die steil und unvermittelt abbrechende kristallinische Alaihauptkette von den allmählicher ansteigenden sedimentären Vorbergen des Transalai (Fig. 26). Durch die längere westliche Abdachung strömt hart am rechten Steilgehänge in vielen Windungen und Armen mit rötlich trüben Fluten der westliche Kysyl-ßu, der beim Dorfe Daraut-Kurgan (2450 m) in ein rasch enger werdendes Tal tritt, das aber die westliche Richtung noch mehrere hundert Kilometer weiter beibehält. Ein breiter Sattel, der in der alten Geschichte des Landes bedeutsame Taun-murun-Paß (3400 m), trennt den westlichen vom östlichen Kysyl-ßu, der über Irkeschtam bis Ulugtschat noch der vorgezeichneten Tiefenlinie folgt. In dieser Erstreckung (Daraut-Kurgan-Ulugtschat) hat das Alaital eine Länge von fast 200 km; doch wird dieser Name gewöhnlich nur auf die westliche Abdachung und ihren breiteren, offeneren Teil zwischen 2400 bis 3000 m Höhe beschränkt. Verschieden wie die beiden Abdachungen sind auch die von ihnen herabkommenden Zuflüsse. Nur wenige schwache und kurze Bäche brechen in Cañontälern von N her durch, außerordentlich zahlreich sind die Abflüsse aus dem Transalai, die im breiten Tal sich in Arme teilen und nach links verschleppt münden.

l Löß *m* Moränen *h* Hanhai Vorberge *tr* Trias-Sandsteine *kr* Kristalline Schiefer des Alai *g* Granit

Fig. 26. Schematisches Profil durch das Alaital. Maßstab 1:350000.

Ähnlich dem Becken von Ferghana war das Alaital von Buchten des Oberkreide- und Eozänmeeres erfüllt, die sich vielleicht bis ins Tarimbecken erstreckten und deren Ablagerungen mit steilem Nordfallen die niedrigen roten Vorberge am Fuße beider Ketten bilden. Es fallen also die entscheidenden tektonischen Bewegungen auch hier ins Jungtertiär. Über die Vorberge und den ganzen Boden des Beckens breiten sich die zu einer mächtigen Schotterdecke zusammenfließenden Schwemmkegel der Bäche, die wieder von einer dünnen Lößschicht bedeckt sind. Dafür aber, daß das Tal einmal von einem See erfüllt war, der durch das Engtal des Kysyl-su nach W entleert wurde, fehlt jeder Beweis. Endlich bauen sich am Ausgang der Nebentäler, namentlich der südlichen, alte Moränen zu Hügellandschaften auf; älterer Grundmoränenschlamm dürfte aber auch den Boden des Beckens auskleiden, da die aus den Quertälern herabsteigenden Gletscher sich hier zu einem Vorlandeis vereinigen und nach W und O abfließen mußten.

Das Alaital ist der Typus einer baumlosen Hochsteppe. Einem fünfmonatigen schneereichen Winter, der jeden Verkehr unterbindet, folgt ein kurzer Sommer mit grellen Temperaturgegensätzen. Aber die reichliche Durchfeuchtung des dunkelbraunen Steppenbodens bedingt eine außerordentliche Üppigkeit des Graswuchses, zumeist für das Vieh besonders wertvoller Gräserarten (Stipa-, Poa-, Festucaarten). Daher bedeckt sich das Tal vom Juni an durch etwa drei Monate mit vielen hunderten Jurten von Kirgisen, die zum Teil weiter abwärts im Tal zu Hause sind, zum Teil von Ferghana herüberwandern. Getreidebau wird im westlichen Teil noch bis etwa 2500 m betrieben. Der einst sehr lebhafte Longitudinalverkehr hat fast aufgehört; wichtiger ist der Querverkehr von Ferghana nach Karategin.

Das Sarafschantal. Die im Firngebiet des Sarafschangletschers von der Alaihauptkette abzweigende Kette bezeichnen wir (entgegen dem Brauch) in ihrer ganzen Länge als Sarafschankette, da sie auf etwa 400 km Länge die linke Begrenzung dieses Tales bildet. Über die tektonische Bedeutung und die Entstehung des Tales sind wir noch im unklaren. Neben den alten Sedimenten und Massengesteinen, die ebenso wie die Alaiketten auch diese aufbauen, treten im mittleren Abschnitt des Tales Hippuritenkalke der oberen Kreide und salzführende Schichten wahrscheinlich des Alttertiärs auf, aber — nach *Preobrashensskij* — bei Fatme in antiklinaler Lagerung. Um ein Synklinaltal kann es sich also nicht handeln und ebensowenig ist es, wie *Sueß* glaubte, die tektonische Fortsetzung des Alaitals, die ja im Wachschtal liegt. Einen Hinweis auf die Entstehung gibt der Umstand, daß auch die Sarafschankette asymmetrisch gebaut ist, nämlich gegen S steil und jäh zum Jagnobtal abbricht. Dies und die auffallend geradlinige Erstreckung legen es nahe, Sarafschan- und Jagnobtal als Bruchtäler aufzufassen, deren Bildung vielleicht erst nach einer leichten Faltung der Kreide-Tertiär-Schichten erfolgte.

Schotter und Moränen im Sarafschantal. Gemeinsam mit allen großen Längstälern hat das des Sarafschan seine Ausfüllung mit enormen Massen von Schottern, die stellenweise Mächtigkeiten von über 300 m erreichen, meistens zu festen Konglomeraten verkittet sind und mit lößähnlichem Material wechsellagern. Sie beginnen schon bald unterhalb des Endes des Hauptgletschers, wo das Tal ein breiter flacher Trog ist, bilden 15 km vom Gletscher schon eine zusammenhängende Talausfüllung und dann beginnt eine ganz großartige Entwicklung des Terrassenphänomens mit all den bizarren Details der Erosion und Abspülung, wie sie dem Trockenklima eigen sind und die unter anderen *Rickmers* (389) im einzelnen beschrieben und in vorzüglichen Abbildungen festgehalten hat. In der Regel bildet eine Haupterrasse weite ebene Flächen, überhöht von Resten einer älteren; in sie ist der Fluß im oberen Teil des Tales in einem cañonartigen Spalt 200—300 m tief eingesägt und hat meist noch mehrere tiefere Terrassen herausgeschnitten.



1. Blick auf den Südabfall der Alaikette vom Borolmas-Gletscher
nach einer Photographie von W. Rickmers
(„The Duab of Turkestan", Cambridge 1913, University Press)



2. Schlucht des Issfairam in der Alaikette
nach einer Photographie von A. v. Schultz

Auf der Hauptterrasse liegen bei Diminor die schon von *Muschketow* entdeckten Endmoränenwälle, deren Spuren *Preobrashenskij* noch 20 km weiter abwärts, bis 80 km vom heutigen Gletscherende verfolgt hat; es sind also die Schotter älter als diese Moränen und haben sich unter dem Eise wohl wegen dessen geringer Bewegung und Erosionsfähigkeit erhalten. Unweit liegen die von *Rickmers* beschriebenen, offenbar gleich alten Endmoränen eines aus dem Pakschiftal im S herabgestiegenen Seitengletschers. Zu *Rickmers* Vermutung, daß in einer älteren Eiszeit das ganze Tal bis Śamarkand vom Eise erfüllt war und die Schotter während dessen Rückzugs abgelagert wurden, liegen keine Beobachtungen vor. Zu diesen Diluvialablagerungen kommen noch die in Weiterbildung begriffenen Schuttkegel der Nebenflüsse, Schuttströme und Murablagerungen. Jünger als die Terrassierung der Schotter ist der Löß, das jüngste Ereignis in der Ausgestaltung des Tales aber ist auch hier eine sehr stattliche und noch lebhaft weiterschreitende Tiefenerosion.

Die Sarafschankette. In großartiger Weise offenbart sich der Hochgebirgscharakter und die jugendliche Zertalung in der Bergwelt zur Linken des Sarafschantales, die gleichfalls *Rickmers* eingehend beschrieben hat (392). Als tief geschartete und stark vergletscherte Gebirgsmauer zieht die Sarafschankette nach WSW bis zum Pakschifpaß (3650 m), dem üblichen Übergang nach Karategin, dann westlich stets mit steilem Abfall zum Jagnobtal bis zur wilden und nur mit den größten Schwierigkeiten passierbaren Durchbruchsschlucht des Fan-darja, wie der Jagnob nach seiner Wendung gegen N genannt wird. Zwischen ihr und dem nächsten Quertal, dem des Kschtut, ist die Kette als Fan-tagh in eine Reihe kurzer Parallelkämme mit mächtigen Gipfelbauten aufgelöst. Im vorderen erhebt sich fast unmittelbar über dem bloß 1400 m hohen Sarafschantal der Waschan-tagh zu 5000 m, im mittleren die eisgepanzerten Kalkgipfel Chan-tagh und Tschapdara zu 5400 m; doch ist wegen der starken Auflösung des Gebirges die Vergletscherung gering zu nennen. Aus tiefen Schluchten hängen kleine zerrissene Gletscher herab, tiefer drin im Pasrudtal liegen kleine Moränenseen zwischen ungeheurem Trümmerwerk und spärlichem Wacholdergebüsch. Durch große Massen alter Grundmoräne ist das Tal des Isskander-darja verstopft; zwei Felsstufen queren es, über der unteren, die der Fluß in Fällen und Schnellen durchschneidet, liegt zwischen kahlen, schuttbedeckten Bergen der Isskander-kul (2100 m, 76 m tief, Taf. XIV, 1), von der oberen steigt das Gehänge steil zum Murapaß (3650 m) in der Hissarkette auf, der die kürzeste Verbindung vom Sarafschan nach Hissar und Karategin herstellt.
Westlich vom Durchbruch des Magian-darja ist die Sarafschankette als Masar-tagh die Wasserscheide gegen den Kaschka-darja und nimmt im Śamarkand-tau rasch an Höhe ab. Der viel begangene Paß Tachtakaratscha südlich von Śamarkand hat kaum 1700 m Höhe; westlich davon bildet der Kemkutan einen breiten Granitrücken mit einem schmalen Saum paläozoischer Marmore und einzelnen plumpen Gipfeln (2200 m); in einem der nördlichen Abdachungstäler quillt aus einer karähnlichen Nische eine brotlaibförmige Schuttmasse heraus, die *Rickmers* und *Klebelsberg* für die Moräne einer älteren Vereisungsperiode zu halten geneigt sind (vgl. S. 38). An ihrem Westende, wo sie im Paß von Dsham (600 m) die Poststraße von Śamarkand nach Karschi überschreitet, löst sich die Kette in niedrige Kalk-, Schiefer- und Dioritberge (Kara-tübe) auf, die, von Schotter und Löß umschüttet, sich bei Kermine in der Ebene verlieren.

Die Hissarkette. Südlich über dem Jagnobtal verläuft nach WSW die vorwiegend kristallinische Hissarkette, an die sich in noch wenig geklärtem Zusammenhang südlich die von *Oschanin* (393) so genannte Karateginsche Kette unmittelbar anschließt; da sie von allen den vielen rechten Zuflüssen des Śurchob zerschnitten, zum Teil auch durchbrochen wird und da an ihrem Südfuß der Wachschbruch dahinzieht, gehört sie wohl noch zum Alaisystem. Aber die Trennung der Gesteinszonen ist hier nicht so scharf wie weiter östlich und keineswegs herrschen überall im N kristallinische Felsarten. Denn am Murapaß entdeckte *Krafft* (394) eine großartige Dolomitenlandschaft mit stockförmigen Kalk- und Dolomitgipfeln über einem Sockel kristallinischer Schiefer; die alten Kalke und Dolomite überlagern Mergel und Sandsteine der Kreide, aber alles ist von Brüchen stark zerhackt. In den Bergen um Taschkurgan, gleichfalls auf der Südseite der Hissarkette, die bisher für kristallinisch gehalten wurden, beginnen schon die von *Klebelsberg* (395) entdeckten Jurakalke.

Vom Murapaß an streicht die Kette NW bis zum Gebirgsknoten des Chasret-Śultan (4500 m), wo das fächerförmige Auseinandertreten der einzelnen Äste und zugleich eine rasche Höhenabnahme beginnt. Auf dieser ganzen Strecke von 250 km bildet die schmale und fiederförmig gegliederte Kette die wenig geschartete Scheidemauer zwischen dem Sarafschan- und dem Amu-darja-Gebiet, mit hohen beschwerlichen Pässen und meist ohne dominierende Gipfel. Im Quellgebiet des Jagnob sollen nach *Lipsskij* (396) der Pic Rostowzew und die beiden Barsengi allerdings 5400—5700 m erreichen, im übrigen aber scheinen die Höhen 4000 m selten zu übersteigen. Die Vergletscherung ist auch hier gering zu nennen, trotz der großen Zahl von Gletschern, und fast nur auf die Nordabdachung beschränkt. Keiner der zahlreichen steilen Kar- und Gehängegletscher steigt unter 3000 m herab; eine Gruppe größerer Gletscher fand *Lipsskij* am Oberlauf des Namurt (Muschketow-, Śangdaragletscher und andre). Zahlreiche Bergstürze, ungeheurer Schuttreichtum, Waldlosigkeit, Armut an alpinen Matten machen die Kette zu einem echt steppenhaften Hochgebirge von zwar großartigem, aber doch einförmigem Charakter.

Besiedlung und Wirtschaft im Sarafschangebiet. Als die friedlichen arischen Völker durch die ersten Einfälle räuberischer Nomaden in die Täler gedrängt wurden, fanden sie hier eine seßhafte Besiedlung vor. Vielleicht gehören ihr die Höhlenwohnungen in der Umgebung des Isskander-kul an; am oberen Sarafschan finden sich nach *Petrowsskij* (397) Spuren von Bewässerungsanlagen, die die heutige Bevölkerung einem „Mug“ genannten Volke zuschreibt, das sich der Bekehrung zum Islam durch Auswanderung nach dem Śyr entzogen habe. Uralt arischen Stammes sind noch die heutigen Bewohner des schwer zugänglichen Jagnobtales. Im übrigen Sarafschangebiet wohnen heute nur Tadshik. Eine dichte Reihe von geschlossenen Siedlungen zieht sich im großen Längstal von Pendshikent bis Dichessar hin; eine der größeren ist Warsiminor nahe der Mündung des Fan-darja und daher Durchzugsort für den Verkehr nach Hissar. Die Dörfer breiten sich entweder auf den Schotterterrassen hoch über dem Fluß oder häufiger auf den Schuttkegeln der Nebenflüsse aus, sehr wirkungsvoll als grüne Flecke zwischen den röt-

lichen Schotterwänden, der gelben Lößsteppe und den dunkeln Tönen der kahlen Felsen. Ihr Wasser erhalten sie durch kunstvolle Leitungen aus den Nebenflüssen, denn der tiefeingeschnittene Hauptfluß eignet sich nicht gut zu Bewässerungsanlagen. Zwischen den Dörfern führt der Talweg abwechselnd durch Engen und Weitungen, die zahllosen Seitenschluchten in tiefem Ab und Auf oder auf schwankenden Brücken passierend. Talaufwärts werden die Oasen immer dürftiger, die höchsten Felder und letzten Bäume liegen bei 2600 m, das höchste Dorf Dichessar hat nur mehr elende Steinhütten und ist nur im Winter bewohnt. Auch durch die Engen der südlichen Quertäler ist die Besiedlung aufwärts gestiegen und besetzt im Jagnobtal jede der kleinen Talweitungen; der höchste Weiler liegt bei 2950 m. Unterhalb des Isskanderkul verraten Reste von Staudämmen eine einst noch dichtere Besiedlung. An diese alten Bauten knüpft das moderne Projekt an, das den Isskanderkul als Retentionsbecken für die Wintermonate und Regulator für die Bewässerungsanlagen in der Ebene verwenden will.

XII

TRANSALAI UND PAMIR

A. ALLGEMEINER ÜBERBLICK

Alai- und Wachschtal, weiter westlich der deutliche Südfuß der Hissarkette bilden die Südgrenze des Alaisystems. Die südlich davon aufstrebenden Gebirge sind in ihrem Bau von ihm grundverschieden. Hier sind wir im Bereich der Tethys; hier kamen in verschiedenen Abschnitten der mesozoischen Ära mächtige Sedimente zur Ablagerung; die jungtertiäre Gebirgsbildung hat daher nicht eine starre und eingeebnete Festlandsmasse gehoben und zerbrochen, sondern plastische Schichtmassen zu Falten aufgetürmt und überschoben. Auch morphologisch kommt dieser Unterschied deutlich zum Ausdruck: im N die mauerartig abstürzenden, massig und geschlossen gebauten Alaiketten, mit ihrem stahlharten kristallinischen Material, in das die Erosion messerscharfe Schluchten eingesägt hat, im S die reicher gegliederten, schärfer individualisierten Formen des vorwiegend sedimentären Gebirges. Faltung bestimmt hier auch den bogenförmigen Verlauf der Ketten; in WSW-Richtung streichen in der Fortsetzung des noch vorwiegend kristallinischen Transalai die Ketten von Karategin und Darwas, von ihnen zweigen niedrigere Ketten nach SW zwischen den rechten Nebenflüssen des Amu ab. Das sind echte Faltungsbögen, die entgegen der von *Sueß* für ganz Asien aufgestellten Regel die konvexe Seite nach N kehren. Da sie alle vom Transalai auszugehen scheinen, könnte man sie als Transalaisystem zusammenfassen. Weiter gegen SO aber fehlen die mesozoischen Sedimente abermals und in dem ganzen Raum von der hohen Randkette gegen das Tarimbecken über das Pändschquertal nach Afghanistan herrschen, soviel man weiß, wieder nur altkristallinische und metamorphe Felsarten. Das ist das Pamirgebiet im weiteren Sinne. Aber aus den welligen Hochebenen der eigentlichen Pamire entwickeln sich gegen W immer deutlichere Ketten, getrennt durch die rechten Seitentäler des Pändschdurchbruchs, und auch sie biegen aus der W-Richtung allmählich nach SW um und gehen in die nördlichen Hindukuschketten über. Über ihre Entstehung wissen wir ebensowenig etwas Sicheres wie über die der großen östlichen Randkette, die mit NW-Streichen die Grenzmauer gegen Ostturkestan bildet.

Im Pamirgebiet berühren sich in schmaler Grenzzone auch die landschaftlichen Merkmale der Übergangsgebiete und der rein zentralen Räume. Zu jenen gehören ebenso wie Alai und Transalai die sogenannten Pamirketten. Hier sind die Niederschläge noch reichlich genug, um größere Firnmassen sich anhäufen zu lassen, das fließende Wasser noch kräftig genug, um tiefe Täler und damit Höhenunterschiede von einigen tausend Metern zu schaffen; die Schuttproduktion überwiegt noch nicht die Schuttabfuhr. Längs der Flüsse dringt die alte arische Bevölkerung tief ins Gebirge hinein und steigt

bis zu den Grenzen der Existenzmöglichkeit seßhafter Lebensweise empor. Im Osten aber herrscht die Hochgebirgswüste mit den Merkmalen des exzessiv kontinentalen Klimas. Eine alte Topographie, wenn auch zu großen Höhen gehoben, hat sich fast unberührt durch junge Zerschneidung auf weiten Flächen erhalten; nur wenig ragen die gealterten Formen breiter, plump gebauter Ketten über die im Schutt erstickten seichten Täler und abflußlose Beckenlandschaften auf, wo nur der unstete Nomade den Kampf mit der rauhen Natur aufzunehmen vermag.

B. INNERER BAU UND GLIEDERUNG

Die Transalaikette. Innerer Bau und Gliederung. Seit den Reisen *A. Fedtschenkos* (398) haben zahlreiche Forscher die 4000 m hoch über die Alaisteppe im S aufsteigende Kette überschritten und die Großartigkeit des Eindrucks dieser gewaltigen Fels- und Firnmauer geschildert, aber immer noch gehört sie zu den unbekanntesten Gebirgen Turkestans (Taf. XIV, 2). *Muschketows* Profile durch das Kysyl-art- und Altyn-darja-Tal zeigen vorherrschend kristallinische Schiefer und Massengesteine, Granit und namentlich Diorit, die auch die höchsten Gipfel aufbauen; es ist daher die Angabe von *Schultz* (399) irrig, daß zum größten Teil mesozoische Sedimente an ihrer Zusammensetzung beteiligt sind. Diese, nämlich Sandsteine der Trias und Gipsmergel der Kreide, scheinen sich auf die nördlichen Vorberge zu beschränken, wenn sie auch noch auf der Paßhöhe des Kysyl-art auftreten. Orographisch sind die Grenzen der Kette recht deutlich. Im O beginnt sie unvermittelt in dem Winkel zwischen dem östlichen Kysyl-ṡu und dem Markan-ṡu, also in der Fortsetzung der niedrigen Tertiärketten südlich von der Kaschgarer Überschiebung und es scheint eine WNW streichende Aufwölbung die Kette zu so gewaltigen Höhen aufgetürmt zu haben. Ihren Nordrand bestimmt der große Alaibruch; ihr Westende wird ziemlich willkürlich in dem Mündungswinkel zwischen Kysyl-ṡu und Muk-ṡu angenommen, doch setzt sie sich zweifellos orographisch und tektonisch in der Nordkette des Romanowgebirges fort. Dem steilen Nordabsturz steht eine allmählichere Verflächung in die Hochlandschaften des Pamirs gegenüber, aber immerhin erreicht der Höhenunterschied gegen das Tal des Markan-ṡu doch fast 3000 m. Die östliche Hälfte bis zum Kysyl-art-Paß (4270 m) ist durch *Saint-Yves* (400) wenigstens topographisch besser bekannt geworden; danach scheint entgegen der bisherigen Annahme und Darstellung auf den Karten (auch noch auf der von *A. v. Schultz*) von einer geradlinigen Erstreckung die Kette in der Nähe des Gurumdy (6275 m?) durch das Tal des Maltabar-ṡu sich in zwei angeblich 6000 m hohe Äste zu spalten, den Maltabar- und Koran-tau; eine dritte Kette beginnt schon westlich vom Kysyl-art, wahrscheinlich in der Nähe des Kulminationspunktes des ganzen Gebirges, des von *Fedtschenko* auf 7000 m geschätzten Pic Kaufmann; sie begleitet dann das Tal des Markan-ṡu zur Rechten in unbekannte Entfernung und geht vielleicht irgendwie in die östliche Randkette über. Westlich vom Pic Kaufmann verliert die nunmehr einheitliche Kette rasch an Höhe und dürfte in dem Abschnitt zwischen dem Altyn-darja und Muk-ṡu 4000 m nicht mehr wesentlich überschreiten. Zwischen Altyn-darja und dem

oberen Muk-ŝu vermittelt die flache Wasserscheide des Terss-agar (3670 m), wo nach *Iwanow* wieder rote Sandsteine und salzführendes Tertiär auftritt; auf dem Schuttkegel eines westlichen Seitenbaches vollzieht sich eine Bifurkation zwischen den beiden, zum Kysyl-ŝu und zum Muk-ŝu gehenden, Tus-ŝu genannten Flüssen, der südliche durchfließt ein breites Trogtal und stürzt über eine glaziale Mündungsstufe in das Tal des Muk-ŝu.

Gletscher und Eiszeit im Transalai. In Anbetracht der großen Höhen kann die heutige Vergletscherung als nicht sehr bedeutend bezeichnet werden und es liegt die Schneegrenze wohl auch auf der Nordseite schon hoch über 4000 m, noch wesentlich höher auf der durchaus wüstenhaften Südseite. Von der Nordseite des Gurumdy und Pic Kaufmann erwähnt *Saint-Yves* 10—12 km lange Gletscher, die Südseite trägt nur mehr unbedeutende Firnfelder. Die eiszeitlichen Moränen am Nordrand der Kette im Alaital lassen auf Gletscherlängen von 25—30 km schließen; *Schultz* glaubt in ihnen petrographisch die Trennung in ältere und jüngere durchführen zu können, wobei diese die ausgedehnteren Moränenlandschaften bilden, jene nur stellenweise vor dem Ausgang der größeren Täler liegen sollen. Einen Beweis für dieses sonderbare Verhalten, wonach sich ältere Moränen über eine jüngere und umfangreichere Vergletscherung erhalten haben, gibt *Schultz* nicht. Da aber *Klebelsberg* ein großartiges Moränenamphitheater von großer Frische an der Vereinigung von Kysyl-ŝu und Muk-ŝu entdeckt hat, so dürften die Moränen im Alaital jüngeren Rückzugsstadien angehören. In der Tat müßte schon eine Depression der Schneegrenze um wenige 100 m die heutigen Gletscher bis an den Ausgang der nördlichen Täler gelangen lassen. Aus dem Grundmoränenschlamm der eiszeitlichen Gletscher dürfte auch der Löß hervorgegangen sein, der das Alaital und seine Vorberge bedeckt und in umgelagerter Form mit deutlicher Schichtung bei Irkeschtam die hohen Ufer des Kysyl-ŝu bildet. Westlich vom Kysyl-art blieben die Gletscher der Alaiphase im Gebirge stecken; doch unterscheidet *Schultz* auch im westlichen Alaital zwei petrographisch verschiedene, angeblich aus Moränen hervorgegangene fluvioglaziale Schotter, einen älteren roten und einen jüngeren grauen. Nach Analogie mit den Verhältnissen in Ferghana dürfte jener jungtertiär sein.

C. DAS ROMANOWGEBIRGE

Grenzen und Gliederung. Den Namen „Romanowgebirge" haben *Rickmers* und *Ficker* (401, 402) für das ganze Gebirgssystem vorgeschlagen, das sich im Anschluß an die Transalaikette westlich vom Muk-ŝu zwischen dem Ŝurchob (persisch = Kysyl-ŝu, Roter Fluß) im N und dem Chingob im S ausbreitet. Durch die Forschungen der Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1913 ist es mit einem Schlage zu den bestbekannten Teilen Turkestans geworden. Hier zum ersten Male wurden Besteigungen von Hochgipfeln durchgeführt und damit die bisher stark überschätzten Höhenverhältnisse auf eine zuverlässige Basis gestellt; durch topographische Detailaufnahmen wurde der Zusammenhang der Ketten im einzelnen festgelegt, endlich der Gebirgsbau und seine Beziehungen zur Oberflächengestaltung klargestellt. In den Rahmen dieses Gebirges fällt vor allem die von *Oschanin* 1878 so genannte „Kette Peters des Großen", worunter zumeist nur der Westflügel verstanden wurde. In Wahrheit aber besteht das Gebirge aus zwei Hauptketten, die durch das Längstal des Schakli-ŝu getrennt und durch die pamirähnliche Fläche Tuptschek verknüpft werden. Die nördliche, die eigentliche Kette Peters des Großen, beginnt im O an der Mündung des Arpalyktales in die Muk-ŝu-Schlucht und reicht nach WSW, immer großartiger über das Ŝurchobtal aufragend, dann wieder an Höhe verlierend bis

in den Mündungswinkel von Śurchob und Chingob; sie ist also die orographische und tektonische Fortsetzung der Transalaihauptkette. Die zweite, höhere und verzweigtere, aber kürzere Kette, ist mit der ersten im NO noch fest verwachsen, dann durch das Tal des Schakli-śu von ihr getrennt und endet im W an dem Quertalstück des Chingob oberhalb Ljangar. Sie wurde von *Rickmers* als Kette Katharinas II. bezeichnet, obwohl die ältere Bezeichnung eines Stückes dieser Kette, Śeldi-tau, für den ganzen Gebirgszug vorzuziehen wäre. Im O und SO hängt sie über hohe und vergletscherte Kämme im Bereich des Śandal mit den Ketten zusammen, die als Perioch-tau und Darwaskette auf allen Karten ein sehr problematisches Dasein führen und irgendwie mit dem eigentlichen Pamirgebiet zusammenhängen. Auch die Schichten des Śeldi-tau streichen über den Muk-śu hinweg in das Bereich der Transalaikette, doch läßt sich über den orographischen Zusammenhang nichts Genaueres sagen. Jedenfalls ist das Muk-śu-Tal in seiner ganzen Länge von der Weitung bei Altynmasar bis zur Vereinigung mit dem Kysyl-śu ein Quertal, im oberen Teil eine mehrere tausend Meter tiefe Schlucht von großartiger Wildheit und infolge ihrer Verbauung durch niederbrechende Schuttmassen und Moränen unpassierbar.

Geologischer Bau und Physiognomie. Den landschaftlichen Gegensatz der beiden Hauptketten bestimmt ihr verschiedenes Baumaterial. Die ganze

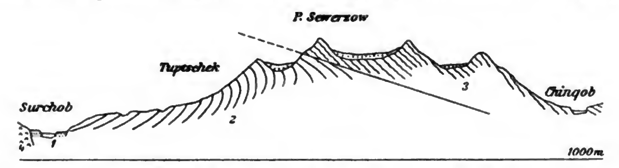


Fig. 27. Schematisches Profil durch das Romanowgebirge. Längenmaßstab 1:420000, Höhenmaßstab 1:200000.

Nordseite besteht nach *Klebelsberg* (395) über einem Sockel von Sandsteinen und Tonschiefern wahrscheinlich triassischen oder jurassischen Alters mit Einlagerungen von Grünsteinen ausschließlich aus Sedimenten der Kreide und allenfalls noch des Alttertiärs. Flachlagernd bilden sie das wellige Vorland, dann schwingen sie sich in mehreren oft überkippten Falten zu den höchsten Gipfeln der Nordkette empor. Durchwegs sind es weiche, leicht zerstörbare Schichten, rote Sandsteine und Tonschiefer, helle Gipsmergel, daneben dunkle Kalke und Kalksandsteine, die hier in bisher unbekannter Mächtigkeit festgestellt wurden und deren furchtbare Brüchigkeit bei steiler Schichtstellung und Neigung zur Plattenbildung die Ersteigung der Gipfel so außerordentlich erschwerte, manchen Ersteigungsversuch auch vereitelte. Ihre Zerrüttung wird noch durch die außerordentlich komplizierte Tektonik gesteigert. Denn über sie ist von SO her das kristallinische und paläozoische Gebirge an einer großen Überschiebung aufgeschoben und hat dabei die sedimentäre Unterlage in der wirrsten Weise gequetscht und zertrümmert (Fig. 27). Es ist nur

ein Ausdruck für die große Jugend des Gebirges, daß diese so leicht zerstörbaren Schichten heute noch so auffällige und scharfe Gipfel bilden, wie den Šagunaki und Šarykaudal (beide 4900 m). Auch im nördlichen Teil des Šelditau spielen die Kreideschichten unter den aufgeschobenen kristallinischen Felsarten noch bis zu Höhen von über 5000 m eine wichtige Rolle; sie setzen noch ganz die vereiste Pyramide des Pic Šjewerzow (5600 m) in der Atschikgruppe zusammen und erst die höchsten Gipfel über 6000 m bestehen aus den paläozoischen Kalken, die dann südlich vom Chingob, zumeist in Marmor umgewandelt, allein herrschen. In der Nordkette aber hebt sich gegen O die tektonische Achse heraus, so daß am Muk-šu sofort unter den jungen Schichten der kristalline, granitische Kern zutage kommt. Ganz im Kristallinischen liegt auch schon die Šandalkette im SO, wo der Pic Šandal mit 7050 m vielleicht doch den Ruhm des höchsten Gipfels Turkestans behaupten wird.

Alte Landoberflächen. Mit dieser ins kühnste gesteigerten hochalpinen Szenerie kontrastieren auffällig die gealterten Formengruppen, die das Šurchobtal begleiten. Das Tal ist bis über Garm hinaus ein offener Graben von ähnlicher Art wie das Alaital, dessen Fortsetzung es auch in tektonischer Beziehung ist; darin ist der Fluß in junger, wenig tiefer Schlucht eingeschnitten. Schon bei Garm ist dem hohen Gebirge eine breite Mittelgebirgsterrasse vorgelagert. Weiter aufwärts von Kanischbek bis zum Muk-šu breitet sich zwischen dem Tal und der Nordkette eine wellige, von alten Moränen, Schottern und Lehm bedeckte, tief zerschnittene und reich besiedelte Mittelgebirgs- und Hügellandschaft mit Höhenunterschieden von einigen 100 m aus. Sie gewinnt gegen O an Breite, wo auch die Nordkette nur mehr einen breiten, wenig ausgeprägten Kamm hat oder in mehrzeilige Hügelgruppen von 3500—3800 m Höhe aufgelöst ist. Von derselben Art ist auch das Land südlich dieser Kettenreste, Tuptschek (3300 m), in das das flachbodige, mehrere Kilometer breite Steppental des oberen Schakli-šu, Karaschura, eingesenkt ist; Seen in großer Zahl sind zwischen den Schutt- und Moränenmassen ausgespart, die am Rand der Hochfläche förmliche Gebirge bilden. In ihnen liegt auch die Wasserscheide zwischen den Šurchobzuflüssen und dem Karaschura. Über sie steigt dann die Südkette rasch zu den prachtvollen, durch Gletschertäler getrennten Gipfeln der Atschikgruppe auf. In diesen Hochflächen, die auch in dem Winkel zwischen Muk-šu und Kysyl-šu ganz unabhängig vom Schichtbau wiederkehren, wird man wohl die Reste einer jungtertiären Topographie zu sehen haben, die nach der Auffaltung durch teilweise Einebnung entstand; eine jüngere Hebung erst hat in sie die heutigen schluchtartigen Täler einschneiden lassen. Das sind Verhältnisse, die an die hochgelegenen alten Talböden im Tianschan erinnern, aber auch im Pamirgebiet uns noch mehrfach begegnen werden.

Vergletscherung und Eiszeitspuren. Eine ungefähre Vorstellung von dem Ausmaß der Vergletscherung im Romanowgebirge gaben schon die Reisen von *Lipsskij* (403) und *Edelstein* (404). Aber erst die Pamirexpedition hat den eigentümlichen Charakter dieser häufig firnfeldlosen, vorwiegend durch Eislawinen genährten Gletscher kennen gelehrt, die nach oben unvermittelt am Fuß der sie abschließenden Wände enden und denen riesige Massen toten, schuttbedeckten und schwarzen Eises vorgelagert sind. Ernährung und Abschmelzung stehen also unter ganz andern Bedingungen als bei normalen Gletschern und wenn *Edelstein* einige Gletscher im Vorrücken fand, so kann das mit dem Niederbrechen größerer Massen von Gehängefirn zusammenhängen. Die Nordseite der Nordkette trägt selbst auf den steilsten Gehängen einen fast lückenlosen Firnmantel von etwa 4000 m an, aber es sind doch nur relativ kleine Gletscher, die sich daraus entwickeln, entweder lange,



1. Der Isskander-Kul im Hissar-Gebirge
(aus „Asiatsskaja Rossija“)



2. Transalai-Kette von Norden
nach einer Photographie von A. v. Schultz

schwarze Zungen, die sich bis 2500 m herabschieben, oder wie in der Šagunakigruppe große Gletscherkessel mit zerrissenem Gehängefirn; die Südseite ist bis 5000 m hinauf fast aper. Größere Eisströme, mehr vom Typus der Kargletscher, kommen zwischen den scharfen Querrippen hervor, die den Nordabfall der Südkette (Šeldi-tau) gliedern. Hart nebeneinander liegen hier der Seriu-Samin-, Borolmass-, Arpalyk-, Schagassigletscher und andre mit Höhen der Zungenenden von 3000—3600 m. Zwischen der Atschik- und der südlichen Hauptkette, gleichfalls nach N gerichtet, breitet sich der aus 12 Armen zusammengesetzte, 30 km lange Gletscher Peters des Großen aus; weiter östlich folgt der riesige Brücknergletscher, dessen Firngrat die Verbindung zum Šandalgebiet herstellt. In seinem Firnzirkus führt der von den ansässigen Tadshik vor den Kirgisen ängstlich geheimgehaltene Šagranpaß (4500 m) aus dem Muk-ṡu- ins Chingobtal, der einzige Übergang über das ganze Gebirge östlich vom viel begangenen Paß Gardani-Kaftar (3830 m). Der größte Gletscher aber ist der bisher in ganz falscher Situation gezeichnete, nach W abfließende Garmogletscher, in dessen Hintergrund Pic Šandal und Pic Garmo (6750 m) aufragen. Die 30 km lange Zunge mit ihren Eisseen, Trichtern und Kegeln endet bei 3050 m. Auf der Südseite trägt nur die Šeldi-tau-Kette größere Gletscher, die meist fächerförmig in weiten Zirken angeordnet sind, wie der Dshigili-, Wereschkai- und, als größter, der Finsterwaldergletscher. An den meisten Gletschern wurden die deutlichen Spuren eines sehr jungen Hochstandes entdeckt, der vielleicht ähnlich weit zurückliegt wie der der Alpengletscher aus der Mitte des 19. Jahrhunderts und dessen Moränen oft 500 m und mehr in der Vertikalen und mehrere Kilometer in der Horizontalen tiefer liegen als die heutigen Gletscherenden; ihm gehören auch die zurückgebliebenen Massen toten Eises an. Einem postglazialen Rückzugsstadium entsprechen die Moränenlandschaften am Tuptschek, die jedenfalls jünger sind als das schon erwähnte Moränenamphitheater an der Vereinigung von Kysyl-ṡu und Muk-ṡu in 1900—2000 m. Spuren einer noch älteren Vereisung reichen am Šurchob abwärts bis etwa 1500 m.

Vegetation und Besiedlung. Trotz diesen gewaltigen Firn- und Eismassen liegt über dem ganzen Gebirge doch der Charakter der Hochsteppe, wobei wieder die Nordseite die weitaus begünstigtere ist. Auf ihren welligen Vorlandflächen, dann im breiten Tal des Karaschura und auf dem Tuptschek wächst vorzügliches Gras; es sind blumenreiche Stipasteppen, die im Sommer zahllose Kirgisenaule bevölkern. Neben den Steppengräsern bilden Geranien, Saxifragen, Vergißmeinnicht, Edelweiß und andre Vertreter der hochalpinen Flora prächtige Blütenpolster bis zu den größten Höhen. Auf der Nordseite findet auch die seßhafte Tadshikbevölkerung bessere Bedingungen für den Feldbau. Die Terrassen und Verebnungsflächen am Šurchob sind von kleinen Dörfern überstreut, wo in der roten Landschaft Obstgärten, Maulbeerhaine und Getreidefelder sogar ohne künstliche Bewässerung gedeihen; von seinem Überschuß kann Karategin noch erhebliche Mengen an das ärmere Darwas abgeben. Im Muk-ṡu-Tal liegt das höchste Dorf am Gehänge bei 2780 m; die Kulturen enden vorzeitig, wo die unzugängliche Schlucht beginnt; aber noch in Altyn-masar am oberen Ende der Schlucht (2900 m) treiben Kirgisen, die hier in Steinhäusern überwintern, etwas Feldbau. Der Hauptort des

Śurchobtales, Garm (1400 m), auf einer Terrasse des rechten Ufers in weiten Gärten gelegen, war früher Sitz eines selbständigen Fürstentums; heute ist es Hauptstadt der Begschaft Karategin, im übrigen aber auch nur ein schmutziges Tadshikdorf. Auf der Südseite, wo die Ketten schroff und felsig unmittelbar zum Chingob abfallen, folgen die kleinen Siedlungen dem Flusse. Ein größeres Zentrum ist Tabidara, wo die Eingeborenen aus den Konglomeraten etwas Gold auswaschen. Obstkulturen und Getreidefelder, dazwischen dichte Laubgehölze begleiten das breite Tal auf den Terrassen und Schuttkegeln bis Paschimgar (2750 m) an der Vereinigung der drei Quellbäche Śagran, Garmo und Wochud, wo zwar Gerste noch reift, aber die Obstbäume schon fehlen. Im breiten flachen Trog des Garmotales ziehen sich schöne Parklandschaften und urwaldartiges Dickicht von Laubhölzern und Wacholdern auf den flachen, langen Schwemmkegeln fast bis zum Gletscher aufwärts.

D. DAS MITTELBUCHARISCHE BERG- UND HÜGELLAND

Das Hissarische Längstal. Auch unterhalb Garm folgt das Śurchobtal noch dem großen Bruch, der zugleich eine Beben- und Thermenlinie ist. Bald nach der Mündung des Chingob, bei den heißen Quellen von Obi-Garm wendet sich der jetzt Wachsch genannte Fluß aus der tektonischen Tiefenlinie im Streichen der jungen Falten nach SW; diese aber zieht, durch Längstalstücke und Talwasserscheiden in flachhügeliger Steppenlandschaft auch orographisch kenntlich, in WSW-Richtung weiter nach Faisabad (1200 m), wo das Hissarische Längstal beginnt, eine breite, lößbedeckte und dicht besiedelte Talung, die 120 km lang bis Śaryassija reicht. Schräg durch fließt aus der Hissarkette kommend der Kafirnigan und tritt dann zwischen die nach SSW umgebogenen Faltenzüge. Eine unmerkliche Talwasserscheide führt hinüber zum Śurchan, der bei Karatag aus der Hissarkette tritt und gleichfalls schräg durch die Steppe und dann nach SSW weiterfließt. Ob die ganze Talung einmal von einem einheitlichen Fluß entwässert wurde, ist ungewiß; möglich, daß ein solcher durch Muldenflüsse von S her zerlegt wurde. Der Wachschbruch bestimmt stets den Steilabfall der Karategin- und Hissarkette; nördlich von Karatag, dem Erdbebenherd von 1907, ist nach *Krafft* (394) gefaltete Kreide zwischen Granit und Porphyr grabenartig eingesunken, dann geht er bei Śaryassija in der Landschaft zu Ende. Aber Brüche setzen auch weiterhin die Hissarische Scholle von den Gebirgsstücken südlich und westlich vom Chasret-Śultan ab, die schon ganz den Bau der südbucharischen Faltenzüge haben.

Bergland von Taschkurgan und Kaschka-darja. An den Südfuß der Hissarkette stoßen zwischen Taschkurgan am südöstlichen Quellfluß des Kaschkadarja und Śaryassija über einem Sockel des altpaläozoisch-kristallinischen Grundgebirges die enggedrängten Faltenzüge, gegen W und SW auseinandertretend und nach NW überschoben. Namentlich sind es rote und weiße Jurakalke, die die hohen, malerisch zerklüfteten Berge nördlich von Taschkurgan, wie den Chodsha-Śugurluk (3700—3800 m), aufbauen und weitverzweigte Höhlen („Tamerlans Pferdestall") bergen. Weiter westlich bilden die roten

Schichten der Kreide und des Alttertiärs ein vielgestaltiges Hügelland südlich von den letzten, NW streichenden kristallinischen Höhen des Śamarkand-tau, wobei die Falten und Hügelwellen zuerst westlich, dann südwestlich streichen, so daß ein einspringender Winkel des Gebirgsrandes entsteht (405). Nördlich von Karschi gehört dazu der Kungur-tau, eine flache, SW streichende Antiklinale aus Schichten der Ferghanastufe und marinem Jungtertiär, und dann alle die Hügelzüge, die das Becken von Jakkabagh umgeben, wo der Kaschka-darja seine Quellflüsse sammelt.

Baissun-tau. Südlich des Beckens und der langen Querschlucht des Śangardak heißt das ganze Berg- und Hügelland bis zum Amu-darja Baissun-tau. Am Außenrand tauchen jungtertiäre Kalke als flache Antiklinale aus der Löß- und Sandsteppe auf, weiter einwärts bilden die verschiedenfarbigen Horizonte der Kreide-Alttertiär-Serie, endlich Jurakalke und pflanzenführendes Rhät ein vegetationsarmes Hügelland von etwa 600 m relativer Höhe, in lebhaften Farben, trotz der Armut an fließendem Wasser zu einer höchst verworrenen Badlandslandschaft zerschnitten; die größeren Talweitungen sind von Schottern hoch aufgefüllt, über die sich Salzkrusten breiten. Diese Formenwelt erstreckt sich noch über die Wasserscheide zwischen Kaschka-darja und Śurchan hinweg, dabei werden die Höhen größer (bis 3000 m), die älteren härteren Schichtglieder vorherrschender, die Täler enger. Das schon nach O gerichtete Tschak-kak-Tal ist der Zugang zu dem berühmten „Eisernen Tor", Demir-kapu, jetzt Bussgala-chana (Ziegenhütte) genannt, einem etwa 20 km langen, gewundenen, an der engsten Stelle bloß 20 m breiten Engpaß zwischen 150 m hohen, senkrechten Jurakalkwänden, der nur im Frühjahr von einem kleinen Bach benützt wird. Der Schichtbau zeigt hier nach *J. Muschketow*, der als erster Forscher die Schlucht beschritten hat, starke Störungen, die aber wohl mit der Bildung des Engpasses nichts zu tun haben; er gehört unter die vielen Abdachungstäler auf dem Ostflügel des Gewölbes des Baissun-tau und ist vielleicht in einer Periode neubelebter Erosion epigenetisch bis in die harten Kalke eingeschnitten worden. Früher stellte er den einzigen Weg von Buchara nach dem Amu und nach Hissar dar, den auch Tamerlan mehrmals gezogen ist; heute ist seine Bedeutung gering. Gegen O folgen dann wieder dieselben Landschaftsformen, herausgeschnitten aus einer weiten Synklinale zwischen zwei Kämmen der Jurakalke; inmitten dieser roten Wüstenei und großer Massen von Schotter und Löß liegt die große grüne Oase von Baissun, im N überragt von der Kalktafel des Tschuldair. Über den Felskamm Ak-kaptschagai erreicht der Weg die Terrassenlandschaft am Śurchan, der durch hügelige Sandsteppe dem Amu zufließt. In seinem südlichen Teil wird das Hügelland des Baissun-tau durch den Schirabad-darja und seine Zuflüsse gegliedert. Nur der Kuh-i-tagh erreicht noch als geschlossener Zug mit zwei Faltensätteln aller Schichten vom Jura bis zum marinen Miozän den Amu bei Kelif und setzt sich am linken Ufer als Cham-tagh fort. Dazwischen ist das Flußbett auf 400 m Breite eingeengt, Kalkklippen und Stromschnellen bilden ein ernstliches Hindernis für die Schiffahrt. Es durchbricht also der Amu die letzten Faltenwellen in offenbar antezedentem Laufe, gerade so wie der Śyr den Mogol-tau bei Chodshent, bevor er nach NW in die Turanische Niederung hinaustritt. Die Falten

sinken angesichts des Hindukusch unter die Ebene, ohne diesen zu erreichen (406).

Das Hügelland zwischen Śurchan und Wachsch. Auf seinem ganzen Laufe vom hissarischen Längstal bis zur Mündung fließt der Śurchan in einer Synklinale zwischen Hügelreihen der eozänen Konglomerate und Sandsteine. Die Höhen des linken Ufers treten näher an den Fluß heran; sie gehören einem zweiten Bündel von Falten an, die als Baba-tagh und Ak-tagh den Raum bis zum Kafirnigan-darja erfüllen; ein drittes, Gasi-malek und Dshittym-tau, liegt zwischen diesem und dem Wachsch. Die Landschaft ist stets von der größten Einförmigkeit. Immer sind es niedrige, höchstens 1200 m hohe, lange und parallele Wellen derselben roten Kreide- und Alttertiärschichten, in ein unregelmäßiges Hügelland aufgelöst, fast ohne Wasser und mit trauriger Gras- und Strauchvegetation, die dann lößbedeckt in die sandigen Niederungen längs der großen Flüsse verfließen (407). Mehrfach treten die roten Schichten bis an den Tugaigürtel des Amu heran; aus ihnen stammt das Material der Flugsande, die in den Weitungen dazwischen zu Barchanen aufgeworfen sind. Größere Unregelmäßigkeiten zeigt nur der Lauf des unteren Wachsch, der bei Tutkaul eine merkwürdige Doppelkrümmung beschreibt, die nach *Krafft* durch eine sigmoide Beugung der Schichten veranlaßt und offenbar gleichzeitig mit der Faltung entstanden ist.

Konglomeratlandschaft am Yach-śu. Der eben beschriebene Landschaftscharakter reicht nach O noch über den Wachsch; hier bildet der Wachsch-tau die geologische Fortsetzung der nach SSW umgebogenen Kette Peters des Großen. Weiter östlich kommen durch das Auftreten eines neuen Schichtglieds ganz andre Formen zur Geltung. Die alttertiären Sandsteine, Tone und Mergel werden in einem breiten Streifen zwischen Wachsch und Pändsch ersetzt durch gleichaltrige, bis 1000 m mächtige Konglomerate aus kristallinischem Material, nach *Krafft* Ablagerungen der Brandung in einem großen seichten Wasserbecken, die Flußsedimente transgredierend aufgearbeitet hat. Nach N reichen sie bis nahe an den Chingob, nach O auf das Plateau des Chasret-i-Schan (etwa 4000 m), wo sie mit einer steilen Bruchstufe gegen viel ältere Schichten absetzen. Im Gegensatz zu der deutlich ausgesprochenen Faltung im W sind diese Konglomerate und die liegenden Sandsteine nur in sehr flache Wellen gelegt und aus ihnen ist die 1896 von *Rickmers* entdeckte, höchst eigentümliche Erosionslandschaft herausgebildet mit ihrem Schluchtengewirr, bizarren Pfeilern, Zinnen, festungsartigen Bastionen und Wänden, eine Folge der Wasserdurchlässigkeit und Klüftigkeit des Gesteins, aber bei vollkommener Vegetationslosigkeit und leuchtender Farbenpracht. Durch diese Landschaft fließen die Quellflüsse des Kysyl-śu in teils synklinalen, teils monoklinalen Tälern und vereinigen sich bei Baldshuan (930 m); das niedrige Gebirge zwischen dem Kuljab und dem Pändsch besteht schon vorwiegend aus salzführendem Tertiär (Chodsha-mumin 1280 m).

Klima und Vegetation in Mittelbuchara. Alles Land südlich der Hissarkette ist nach S geöffnet. Die südliche Lage und die geringen Höhen bedingen hier klimatische Verhältnisse, die schon sehr denen der Lößzone am westlichen Gebirgsrand gleichen. Termes am Amu hat einen glühend heißen Sommer mit Hitzegraden, wie sie erst wieder in Transkaspien vorkommen. Im Früh-

sommer wehen, wie *A. Regel* berichtet (408), mit außerordentlicher Regelmäßigkeit heftige Winde von der erhitzten Amuniederung in den Längstälern aufwärts und bringen Gewitterregen, so daß der Mai noch verhältnismäßig viel Niederschlag hat. In Termes aber fällt durch 5 Monate, bis in den Oktober hinein, kein Tropfen Regen und nicht viel besser ist es in Hissar. Die Winter aber sind schon sehr mild. Schnee hält sich im Hügelland nur ausnahmsweise und auch die winterlichen Niederschläge sind nicht wesentlich größer als in den trockensten Teilen der turanischen Ebene. Wo also das Land sich selbst überlassen bleibt, muß es nach den Frühjahrsregen rasch zu ödester Steppe verbrennen. Nur im kurzen Frühjahr finden die Nomaden im Hügelland genügend Gras; dann leuchten aus dem Grün der Steppe die Flecken des rosa gefärbten Eremurus und roter Astragaleen, dort wo im Sommer nur Dornsträucher und Kamelkraut zurückbleiben (409). Nur die Flüsse, die im Hochgebirge wurzeln, führen auch im Sommer reichlich Wasser und sie im Verein mit der Hitze des Sommers und dem Lößboden schaffen die wunderbare Fruchtbarkeit der bewässerten Talböden, wo namentlich Baumwolle und Reis, verschiedene Südfrüchte und Wein vorzüglich gedeihen, riesige Platanen und Karagatsche schattige Haine bilden. Aber Anbau und Bewässerungsanlagen sind hier auf bucharischem Gebiet höchst rückständig; das Volk leidet schwer unter Verwaltungswillkür und Steuerdruck. Weite Flächen, namentlich am Unterlauf der Flüsse, wo heute Flugsand und Kiessteppe sich ausbreitet, könnten hier noch der Kultur gewonnen und damit jener Zustand wiederhergestellt werden, von dem die zahlreichen Ruinen und Spuren von Bewässerungsanlagen Zeugnis geben.

Besiedlungsverhältnisse. Dem Oasencharakter der Wirtschaft entspricht es, daß sich die Bevölkerung mehr in größeren Orten konzentriert, die sich aber nur durch die Volksziffer von den übrigen verwahrlosten Kischlaks unterscheiden. Der tüchtige Tadshik ist namentlich in den westlichen und südlichen Teilen des Landes schon von dem indolenten Usbeken verdrängt; aber eine scharfe Stammes- und Sprachgrenze besteht nicht und besonders in den größeren Orten ist die Bevölkerung stark gemischt. Außerdem sind Usbeken, von denen einige Stämme erst in der russischen Periode von N zugewandert sind, über die unteren Teile des Wachsch- und Kafirnigangebietes bis an den Amu noch als Nomaden verstreut und hier gesellen sich ihnen Turkmenen zu, die in großer Armut, oft nur in Schilfhütten hausen und sich häufig als Arbeiter und auf den Stromfähren verdingen. Über die höher gelegenen Steppen sind auch, gleichfalls aus den heute russischen Gebieten im N zugewanderte Kirgisen verbreitet; sie benützen aber als Halbnomaden diese wärmeren Landschaften vorwiegend zum Winteraufenthalt in Dörfern und Hausgruppen, um im Sommer nach den Hochsteppen des Alai zu ziehen.

Die alten Beziehungen Transoxaniens zum linkseitigen Baktrien, die der Amu nicht zu hindern vermochte, sind heute durch die politische Grenze gestört, und da der Warenaustausch mit Afghanistan nur bescheidene Dimensionen besitzt, wobei dieses Land der weitaus aktivere Teil ist, sind die alten Siedlungen am Flusse heute recht bedeutungslos. Ein belebter Fährplatz ist noch Kelif, wo die Verengung des Strombettes den Transitverkehr angezogen hat. Auf hohem Felsen über dem Strom liegt die alte Festung, heute

die Residenz eines Begs. Die vormongolische Stadt hatte sich am linken Ufer ausgebreitet, der heutige elende Ort ist allseits von Sand belagert. Seine Bewohner beschäftigt unter anderem die Verfrachtung von Salz, das in den Bergen nördlich vom Amu gewonnen wird und als Salz von Karschi in den Handel kommt. Weiter aufwärts begleitet ein breiter Tugaigürtel den wieder verwilderten Strom, landeinwärts zieht sich die sandige Steppe, in der sich der Schirabad-darja verliert, nachdem er die gleichnamige Oasenstadt bewässert hat. Der große flache Schuttkegel des Śurchan hat den Amu zu einem flachen Bogen gegen S gezwungen; an seiner Mündung entstand das alte Termes, dessen Geschichte bis in die makedonische Zeit zurückgeht und das, von Tamerlan zerstört, im 15. Jahrhundert wieder ein blühendes Handelszentrum wurde. Die späteren Kriege haben den abermaligen Verfall herbeigeführt. Die ausgedehnten Ruinen sind heute zum Teil von Flugsand verschüttet; zwischen ihnen und dem malariaverseuchten Usbekenkischlak Pattahissar, der eigentlichen Fähr- und Zollstation, breitet sich die kleine Russenstadt Termes aus, der Endpunkt der regelmäßigen Amudampfschiffahrt, einer der ungesundesten und unreinsten Orte Turkestans. Weiter aufwärts ist die Besiedlung auf armselige Dörfer beschränkt und die Amustraße verödet; aber auch hier weisen zahlreiche Ruinen bis zum Austritt des Flusses aus der Bergstrecke bei Tschubek auf eine einst dichtere Besiedlung hin.
Der bis zur Mündung breite und wasserreiche Śurchan ist im Unterlauf nur wenig genützt, das einst gut bewohnte Tal heute eine menschenleere Halbwüste; die alten Kanäle sind verfallen und zu ihrer Erneuerung fehlt es in Buchara an Menschen und Geld; doch besteht ein großzügiges Projekt zur Gewinnung von Kulturland um Schirabad. Größere Siedlungen haben sich erst dort erhalten, wo Gebirgsflüsse ohne Schwierigkeiten zur Bewässerung herangezogen werden können, wie die Begresidenz Denau, Yurtschi, Śaryassija und andre. Die große Heeres- und Handelsstraße des mittleren Buchara ist das hissarische Längstal, das alle Gebirgswege aus dem Sarafschangebiet aufnimmt und nach den östlichen Gebirgslandschaften weiterleitet, zugleich eine der gesegnetsten Gegenden des Landes. Auf eine Breite von 10—15 km ist hier die Lößsteppe in einen fast lückenlosen Kulturstreifen verwandelt, und in Abständen von etwa 20 km sind größere Basarzentren entstanden. Das 1907 durch das Erdbeben zerstörte Karatag, abseits von der Ebene in einem nördlichen Seitental gelegen, früher der kommerzielle Mittelpunkt der Landschaft, ist heute ein elendes Dorf. Der Handel ist weiter östlich nach der Begresidenz Hissar und nach Düshambe verzogen, die seit alters durch ihre Seidenwaren und Waffen berühmt, aber auch als Fieberherde gefürchtet sind. Schon im Hügelland und wesentlich gesünder liegen Kafirnigan und Faisabad. Fast menschenleer ist das Tal des reißenden Kafirnigan; erst im unteren Teil, wo es sich zu einer sandigen Ebene verbreitert, hat Kabadian als Zentrum der usbekischen Bevölkerung und einer Begschaft einige Bedeutung. Gleichfalls fast ungenützt ist der untere Wachsch. Abseits von den größeren Verkehrslinien liegen die Oasenstädte des Berglands zwischen Wachsch und Pändsch: Baldshuan, bekannt durch Leder- und Metallwarenerzeugung (970 m), Chowaling (1490 m) und Kuljab (600 m); zu den Usbeken und Tadshik gesellen sich hier schon Afghanen und Araber, die Zahl der Russen ist wie

überall in Buchara sehr gering. Zu den wichtigsten Handelsartikeln dieser Gegend gehört das hier überall in großen Mengen vorkommende Salz; die uralten Goldwäschereien am Yach-śu und Śafet-darja aus den alttertiären Konglomeraten und den aus ihnen hervorgegangenen jungen Schottern haben bisher keine größere Bedeutung zu erlangen vermocht. Weiter gegen O in den breiten, schönen Tälern am Südende der Darwaskette, wie am Rawnau und Obiniob beginnen schon die Hausformen und die Ackerwirtschaft der tadshikischen Bergbevölkerung.

Darwas. Der mächtige Śandal im Hintergrund des Garmogletschers scheint die Rolle eines Gebirgsknotens zu spielen. Denn an seinen Südflanken, im großen Wantschgletscher (den *Schultz's* Karte irrtümlich dem Garmogletscher gleichsetzt), wurzelt das Tal des Wantsch, das auffallend geradlinig in SW-Richtung zwischen parallelen Ketten zum Pändsch zieht. Die linke, Wantsch- oder Jasgulemkette ist eine geschlossene Mauer von 5000 m Höhe ohne dominierende Gipfel und wird vom Pändsch am Beginn seines großen Bogens nach W durchbrochen; die rechte, die stark vergletscherte Darwaskette, überragt zunächst die Gletscher der Chingobquelltäler, des Garm- und Wochudtales, und wird von dem vergletscherten Paß Akbai-Śitargi (4660 m) zwischen Wochud- und Wantschtal und dem Akbai-Wiścharwi (4160 m) zwischen Chingob und Pändsch überschritten. Hier begleitet sie als „Masarische Alpen" mit prachtvollen Marmorgipfeln, die erst durch *Klebelsberg* bekannt geworden sind, das Pändschengtal in seinem Bogen nach W und SW. Ihre weitere Fortsetzung gegen SSW sind die von *Krafft* beschriebenen, im Śidkuh und Kuh-i-furudsh bis nahe an 4600 m hohen kahlen und schroffen Felsberge längs des Pändsch; an einer großen Störungslinie, die jedenfalls jünger ist als die posteozäne Wellung der Yach-śu-Konglomerate und der ungefähr das Rawnautal folgt, grenzen diese jüngeren Falten gegen die höchst verwickelt gebauten alten Schiefer, oberkarbonen Kalke, permischen Diabastuffe und Äquivalente der Werfener Schichten (Taf. XV). Um Śagirdascht kommen in ihnen wellige Hochflächen von derselben Art wie am Śurchob zur Entwicklung. Diese alte Landoberfläche zieht sich zu beiden Seiten des Pändschbogens über weite Räume dahin; der Fluß fließt zwar im allgemeinen parallel zum Streichen der alten Strukturlinien, im einzelnen aber unabhängig von der Struktur in engem Tal und mit vielen Windungen, von hohen Schotterterrassen begleitet, nach SW, bis er oberhalb von Tschubek das Gebirge verläßt und die Westrichtung einschlägt.

Die Pändschschlucht innerhalb dieses Bogens ist der Kern der alten Landschaft Darwas, wo Kala-i-chumb Sitz der alten Residenz und heute des bucharischen Begs ist. Trotz der Enge des Tales drängen sich an beiden Gehängen eine ganze Anzahl von Dörfern zusammen. Aus dem Wantschtal führt der schwierige, nur im Hochsommer passierbare Gumchonpaß (4400 m) über die Wantschkette in das ihm parallele Jasgulemtal; von seiner Mündung aufwärts ist die bucharische Seite der Pändschschlucht fast unzugänglich, die afghanische darf von Buchara aus nicht betreten werden; daher geschieht die Verbindung zwischen Darwas und der gegen S folgenden Landschaft Roschan über den gleichfalls verfirnten Paß Odudi (4470 m?) im Westende der Roschankette. Nur das Jasgulemtal ist aus den älteren Beschreibungen

Regels und *Oschanins*, namentlich aber aus denen *Olufsens* (410) bekannt; von den es begleitenden Ketten weiß man wenig mehr als die Lage. Auch gegen O ist Darwas vollkommen abgeschlossen; denn vom Śandal verläuft, nach den Karten zu schließen, eine vergletscherte Kette nach S, die in die linke Talflanke des Jasgulem umschwenkt und Garmo-, Wantsch- und Jasgulemtal vom Quellgebiet des Mukśu und Bartang trennt und gleichfalls nahezu unbekannt ist.

So ist Darwas durch die Enge seiner Täler und die Höhe seiner Pässe, die nur im Sommer über schwierige Karniesenwege den Verkehr mit der übrigen Welt erlauben, die abgeschlossenste der Pamirlandschaften, ein zwar schönes, aber armes Land und doch recht dicht bewohnt. Denn jeder Fleck Erde wird bebaut und sorgfältig bewirtschaftet, die kleinen Dörfer mit ihren niedrigen, würfelförmigen Steinhäusern liegen, versteckt unter Maulbeerbäumen, auf künstlichen Terrassen oder Schuttkegeln oder schweben wie Nester hoch am Gehänge; noch häufiger ist hier die Einzelsiedlung. Der Getreidebau, der ohne Bewässerung betrieben werden kann, reicht zur Ernährung der Bewohner nicht aus und viele sind genötigt, in der Fremde als Arbeiter oder Händler sich zu verdingen. Daneben wird etwas Weinbau und Seidenzucht betrieben; oft wird Brot aus Maulbeeren bereitet. Besser sind die Bedingungen für die Besiedlung in den schon recht südlich anmutenden Wantsch- und Jasgulemtälern. In dieser Abgeschlossenheit haben sich die altarische Sprache und die tüchtigen seelischen und physischen Qualitäten des Bergtadshik, aber auch gewisse soziale Einrichtungen wohl erhalten. Die Dorfbewohner stehen unter gewählten Oberhäuptern, die Weide ist Gemeindegut. Wie schon *Arandarenko* rühmt (410), sind die Darwaser kräftige, schöne, brünette Menschen, von großer Leistungsfähigkeit, schweigsam, aber doch liebenswürdig, reich an alten Traditionen und poetischer Erfindung, ein interessanter Rest altarischen Volkstums, aber freilich völlig ungebildet und verarmt.

E. DIE WESTLICHEN PAMIRGEBIETE

Die Pamirketten (Fig. 28). SW-Streichen mit zunehmender Tendenz zum Abschwenken nach S herrscht ebenso wie in Darwas auch in allen den Ketten, die weiter südlich unter etwa 73° ö. L. aus den innerpamirischen Hochflächen hervorgehen und gegen W immer deutlicher und höher die zwischen ihnen eingeschnittenen Täler trennen. Ein einheitlicher Name für dieses westpamirische Gebirgsland besteht nicht; nacheinander werden diese Ketten als Roschan-, Alitschur-, Schugnan-, Pamir- und Wachankette bezeichnet. Den südlichen Abschluß bildet schon die erste Kette des Hindukusch. Über ihren Bau ist nur weniges bekannt, aus Reisenotizen von *Iwanow*, *Oschanin*, *Schultz* und andren wissen wir, daß durchaus sehr steil aufgerichtete altkristallinische Schiefer und Massengesteine die Ketten von den Talsohlen bis zu den über 6000 m hohen Gipfeln zusammensetzen (Pic Zar Mirotworez in der Pamirkette angeblich 6900 m). Es läßt sich daher auch nicht sagen, ob die sie trennenden Täler, wie *Sueß* und nach ihm *Schultz* vermuten, tektonische Muldentäler sind. Allerdings folgen sie dem Schichtstreichen und biegen mit diesem gegen SSW ab; aber vom Pändschlängstal berichtet *Schultz* isoklinales Fallen auf beiden Gehängen. Da die karbonische Gebirgsbildung für den heutigen Gebirgscharakter nicht mehr in Betracht kommen kann, liegt es nahe, in diesen Tälern die Werke subsequenter Flüsse zu sehen, die sich vielleicht weicheren Zonen folgend eingeschnitten haben. Viele Erscheinungen aber sprechen unzweifelhaft für eine junge Erneuerung der tektonischen Bewegungen.



Tal des Obi-niob in Darwas
nach einer Photographie von W. Rickmers

J. ENGELHORNS NACHF. / VERLAG / STUTTGART



Fig. 28. Morphologische Skizze des Pamir. Maßstab 1 : 400000.

Die Pändschschlucht. Alle diese Ketten werden in der Gegend ihrer Umbeugung nach SSW von dem meridional verlaufenden Engtal des oberen Pändsch durchschnitten. Die Umbiegung aus der Längstalrichtung vollzieht sich bogenförmig bei Ischkaschim, wobei zugleich das bisher breite Talprofil sich verengt und das Gefälle sich steigert; doch beträgt es auf der 160 km langen Strecke bis zur Mündung des Bartang bloß 900 m (= 5,5 ‰) und ist ziemlich gut ausgeglichen. Mehrfach wechseln Engen, wie bei Anderob, mit Weitungen, namentlich an der Mündung der rechten Nebenflüsse; die Weganlage ist nicht allzu schwierig. Die Besiedlung geht durch das ganze Tal hindurch und hält sich, namentlich an den flacher geböschten östlichen Gehängen, auf Schuttkegeln und Terrassen. Unterhalb der Bartangmündung fließt der Pändsch eine Strecke weit in breitem Sohlental im Schichtstreichen, dann erst folgt mit der abermaligen Umbiegung nach N die engste Strecke. Auf etwa 50 km ist die Pändschschlucht ein großartiger, bis 2000 m tiefer Cañon, der erst in den letzten Jahren an Stelle der bisherigen „Owringe“,

Balkone mit Stegen und Leitern, eine halbwegs praktikable Weganlage erhielt. Denselben Charakter hat das Tal unterhalb der Wantschmündung in der abermaligen Beuge nach W.

Im allgemeinen verläuft das Engtal schräg zum Schichtstreichen, doch streichen die alten Schiefer nach *Schultz* mehrfach auch parallel zur Schlucht, gelegentlich sogar NW. Maßgebender für ihre Anlage dürften junge Brüche geworden sein; so folgt das oberste Stück nach *Schultz* einer Verwerfung in den Gneisen und Phylliten und in der engsten Strecke sollen mehrere N—S und NO—SW streichende Brüche sich kreuzen. *Schultz* vermutet auch, daß der Pändsch vorher von Ischkaschim seinen Lauf weiter nach WSW durch das Tal von Ptut über das afghanische Faisabad bis Mirsa-tübe nahm, wo heute der Koktscha in den Pändsch mündet und dieser wieder die W-Richtung aufnimmt. Zugunsten dieser Annahme liegen keine Beobachtungen vor; vielmehr scheinen in Badachschan mehrere hohe, SSW gerichtete Ketten durchzulaufen; auch fragt es sich, wohin damals die Entwässerung der westlichen Pamirgebiete hätte gerichtet sein können. Das Alter der erwähnten Brüche läßt sich natürlich nicht bestimmen. Aber an der unteren Umbiegung erstrecken sich meilenweit in Höhen von 3000 m die von *Klebelsberg* beschriebenen Verebnungsflächen von Darwas und ebenso hat *Schultz* am Westende der Pamirketten wellige Verebnungen in mehreren Niveaus beobachtet (Taf. XVI, 1). Sie sind stets an die heutigen Flüsse gebunden, also jünger als die posteozäne Faltung in Darwas und die erste Talanlage und, falls Brüche für diese maßgebend sein sollten, auch jünger als diese. Erst eine junge und bedeutende, offenbar sehr rasch verlaufene Hebung des ganzen Gebietes kann die Flüsse zum erneuten Einschneiden veranlaßt und damit die heutige Pändschschlucht und die Kerbtäler ihrer Zuflüsse geschaffen haben. Eine jüngste Erneuerung der Tiefenerosion nach einer kurzen Zeit der Talverbreiterung bezeugen endlich die bis 200 m hohen Felsterrassen, die sowohl mehrfach am Pändsch als namentlich am Bartang auftreten und auch noch älter sind als die eiszeitliche Vergletscherung, durch die sie ausgestaltet wurden.

Verebnungsflächen und junge Brüche an den Pändschnebenflüssen. Die von *Schultz* beobachteten Verebnungsflächen halten sich meist in zwei Niveaus, einem unteren bei etwa 3000—3300 m, das unter anderem am Ende der Wachankette und an der Mündung des Gunt und des Schach-darja deutlich ausgebildet, wenn auch stark zerschnitten ist, und einem obern bei etwa 4500 m, das durch Verfirnung vor der Zerschneidung geschützt ist und die breiten, flachen Kämme bildet. An der Pamir- und besonders deutlich an der Wachankette sind diese Kammflächen in der Horizontalen gegeneinander verschoben, so daß der Pamirfluß zwischen den verschobenen Stücken der letzteren Kette in einem Engtal nach SW fließt. Auch das Streichen beschreibt hier eine sigmoide Krümmung, die *Schultz* auf eine Verwerfung zurückführt; diese müßte aber jünger sein als die meridionalen Brüche in der Pändschschlucht. Auch die Zerlegung der Verebnungen in zwei Staffeln soll durch Brüche bedingt sein, desgleichen die Umbiegung des oberen Schach-darja aus W nach S. Fast stets treten an diesen vermuteten Brüchen heiße Quellen auf; unweit Anderob haben sie prächtige Sinterterrassen gebildet, die zuerst *Olufsen* beschrieben hat (410). Alles in allem sind also auch die westlichen Pamirlandschaften ein Gebiet junger Krustenbewegungen, die sich ebenso wie im Tianschan in Hebungen und Brüchen geäußert haben. Dabei bleibt es vorläufig dahingestellt, ob auch sie vor der jungen Hebung eingeebnet waren und ob die genannten Verebnungsflächen, wie *Schultz* meint, mit denen des inneren Pamir zu verbinden sind. Sicher aber ist, daß die Hebung, die diesen Gebieten den heutigen Hochgebirgscharakter gab, wesentlich jünger ist als die Faltung des Romanowgebirges.

Roschan, Schugnan, Garan und Wachan. Die westlichen Pamirgebiete sind echte Tallandschaften, jeweils um eines der großen Längstäler entstanden und voneinander durch schwer wegsame Ketten getrennt, auch durch die gemeinsame Stammader des Pändsch nur in schwierige Verbindung gebracht. Recht unvermittelt vollzieht sich auch der Übertritt aus den inneren Hochflächen in die tiefen Täler. Es hat die Erneuerung der Erosion vom Pändsch her noch nicht bis in das rein zentrale Gebiet aufwärts gegriffen und scharf steht dieses den westlichen Landschaften mit ihren tiefen Tälern, reißenden Flüssen und überfirnten Gipfeln gegenüber, die auch durch ihre gute Besiedlung und die hoch hinaufsteigenden Kulturen unsern Alpen näher stehen als andre Gebirgslandschaften Turkestans. Dabei hat jedes der westlichen Täler wieder seine Besonderheiten. Die Lebensader von Roschan ist der Bartang, der Unterlauf des Ak-ṡu-Murghab, wegen seiner bedeutenden Länge früher wohl auch für einen Hauptquellfluß des Amu gehalten. Alleinherrschend sind hier die harten, steilgestellten Phyllite; fast stets ist der nördliche Kamm dem Tale näher als der südliche, die rechten Gehänge also die steileren. Wo oberhalb Śaress in etwa 3100 m an Stelle der Kraut- und Grassteppe Wald und Buschwerk am Fluß und reichere Gehängevegetation beginnt und der Fluß tiefer einschneidet, endet der flachbodige Lauf des Murghab und fängt das Engtal des Bartang an. Eigentümlich sind ihm die zahlreichen Windungen zwischen scharfen Talspornen, der stete Wechsel klammartiger Engen, die der Talweg nur mühsam überwindet, und kleiner besiedelter Weitungen, sehr auffällig die bis 200 m hohen Reste eines alten Talbodens, die dem Ackerbau Raum geben. Fast noch unvermittelter vollzieht sich der Übergang vom zentralen zum peripheren Landschaftscharakter am Gunt, dem Hauptfluß von Schugnan. Noch im Bereich jenes liegt der Jaschil-kul (3910 m); aber bald unterhalb seines Austrittes aus dem See schneidet der Gunt tief ein und bildet im Gneisgranit eine bis vor kurzem fast unpassierbare Schlucht, so daß der große Verkehr die südlich davon aufragende Jaschil-kul-Kette (5925 m nach *Olufsen*) über zwei Pässe nach dem Tokus-bulak umzieht. Dann überwindet der Gunt bis zur Mündung ein Gefälle von 1500 m in etwa 150 km langem, ziemlich gerade gestrecktem Laufe, in verhältnismäßig breitem Sohlental zwischen großen, flachen Schuttkegeln, mit Talauen und üppigem Buschwald. Enger ist das Tal seines großen rechten Zuflusses Tokus-bulak, dem ein Stück weit die Pamirstraße folgt, um dann am Gunt abwärts Chorog zu erreichen. Im Unterlauf überragt das Gunttal mit steilen Gehängen das schneefreie und fast wüstenhafte Ende der Alitschurkette, deren letzte Sporne der Fluß durchbricht. In Wasserfällen kommen die rechten Seitenbäche aus kurzen, steilen Schluchten heraus, mehrere Schotterterrassen begleiten den Fluß bis zur breit geöffneten Mündung.

Durchaus abweichend ist der Lauf des Schach-darja, dessen Quellen in der Pamirkette unweit von 6500 m hohen Gipfeln liegen. Der Oberlauf ist ein breites, flaches Längstal mit fast innerpamirischem Charakter; die kurze Bruchtalstrecke eine felsige Klamm. Allmählich vollzieht dann das Tal seine Wendung aus W nach NW zu einem Quertal in den Gneisen und alten Schiefern der Schugnankette und ist dabei breit und gut besiedelt; erst die unterste Strecke bis zur Mündung in den Gunt bei Chorog ist wieder eng, so daß dieser

Teil der Landschaft Garan, die auch einen Teil der Pändschschlucht umfaßt, gegen Schugnan fast abgeschlossen ist und durch Befestigungen leicht zu verteidigen war. Aus der Vereinigung des Wachan-darja mit dem Pamir-darja bei Ljangar entsteht das Längstal des Pändsch. In beiden Tälern geschieht der Übergang zum peripheren Typus viel allmählicher als an den nördlicheren Flüssen. Es sind breite, hochhinauf mit Schottern aufgefüllte Mulden und den gleichen Charakter hat auch das Pändschlängstal, in dem der Fluß in viele Arme geteilt, zwischen großen terrassierten Schwemmkegeln der Seitenbäche, über Schotterebenen und durch Gestrüppwald rasch dahinströmt; Flugsand dringt in die Auenwälder und Kulturen ein. Die linken Gehänge, die der ersten Hindukuschkette angehören und wo die Schichtköpfe der Gneise ausstreichen, sind wesentlich steiler als die rechten. Um so schärfer ist der Kontrast gegen das Engtal, das sich an der bogenförmigen Wendung des Tales nach N einstellt.

Klima und Vegetation in den westlichen Pamirlandschaften. Der Übergangscharakter dieser Tallandschaften kommt klimatisch in den Beobachtungen der Station Chorog zum Ausdruck, die allerdings nur die Verhältnisse im tiefen Tal (2040 m) wiedergeben. Die Winter sind zwar relativ mild, doch fallen schon vom November an so ungeheure Schneemengen, daß namentlich in den meridional verlaufenden Tälern unter der Einwirkung der Schneestürme durch Monate aller Verkehr stockt. *Olufsen*, der hier 1898/99 überwinterte, gibt eine treffliche Schilderung von dem trostlosen Aufenthalt an diesem dann von aller Welt abgeschlossenen Orte. Die Schneeschmelze geschieht rasch und stürmisch, begleitet von Lawinen- und Felsstürzen, so daß der in den Engtälern gehemmte Abfluß weithin verheerende Überschwemmungen erzeugt. Erst im Mai wird das Pändschlängstal schneefrei. Die Sommer aber sind im Verhältnis zur Höhe sehr warm und sehr trocken. Chorog verzeichnet 230 mm Niederschlag, also weit weniger als die Talstationen im Tianschan, wovon kaum ein Zehntel in den Sommer fällt. Die Schneewolken senken sich gegen den Winter immer tiefer, so daß die Hochregionen schon sehr trocken sind; Verdunstung und Insolation sind sehr groß. Häufig sind im Winterhalbjahr die Täler mit dickem, weißem Nebel gefüllt, während die schneearmen Gehänge darüber in strahlendes Sonnenlicht getaucht sind. Temperaturumkehrung mit der Höhe ist im Winter die Regel. Die sehr bedeutenden Temperaturschwankungen bewirken eine sehr ansehnliche Schuttproduktion, Schutthalden und namentlich die großen flachen Schwemmkegel erreichen weite Verbreitung; Bergstürze sind sehr häufig. Einen solchen beschreibt *Schultz* aus dem oberen Bartangtal, der 1910 durch ein Erdbeben ausgelöst wurde (oder wie Fürst *Galitzyn* vermutet, ein solches zur Folge hatte) und den Fluß zu einem langen, schlauchartig gewundenen See aufstaute. Aber es überwiegt doch die Schuttabfuhr durch die wasserreichen Flüsse und die Bäche der gegen N exponierten Gehänge; daher sind diese meist schuttfrei, scharf und felsig im Schiefer, runder und breiter im Granit.

Aus diesen doch schon recht kontinentalen Verhältnissen erklärt sich auch die auffallend geringe rezente Vergletscherung. Wohl sind alle Kämme über 5000 m überfirnt; aber die große Mehrzahl der zahlreichen Gletscher ist klein, höchstens 3 km lang und

auf die Kare beschränkt. Auch die eiszeitliche Vergletscherung scheint sich in engen Grenzen gehalten zu haben, wenn auch die glazialen Formen die Hochregion durchaus beherrschen. Im Bartangtal scheinen unterhalb von Šaress glaziale Spuren zu fehlen; die weiter abwärts im Tale auftretenden Moränen gehören verhältnismäßig kleinen Gletschern aus den Seitentälern an. Im Gunttal haben die Moränen eines nördlichen Seitengletschers den Jaschil-kul aufgestaut; auch weiter unterhalb erfüllen mehrfach das Haupttal Moränen solcher Seitengletscher, die Längen bis 30 km erreichten. Ein Moränendammsee ist auch der große Turumtai-kul am oberen Tokus-bulak. Vom Maspaß, der 4800 m hoch das oberste Schach-darja-Tal mit dem des Pamir-darja verbindet, reichte auf der Nordseite ein 10 km langer Gletscher bis 3650 m herab, der südliche erreichte das Haupttal nicht. Auch die Hindukuschgletscher haben sich mehrfach bis in das Pändschtal vorgeschoben, wo ihre Enden bei 2800—2900 m lagen. Ganz ausnahmsweise reicht hier bei Kala-i-Pändsch infolge besonderer orographischer Begünstigung auch ein rezenter Gletscher bis auf 2 km ans Haupttal heran und endet in 3120 m Höhe.

Der vorwiegend kontinentale Charakter der westlichen Pamirtäler läßt reichere Vegetation nur in der Nähe fließender Gewässer aufkommen (412). Die breiten Talsohlen und Schotterfelder sind von üppigem Buschwald bedeckt, in denen wieder Ulmen, Erlen, Weiden, Eschen und Pappeln herrschen, mit dichtem Unterholz und Klematisranken, unterbrochen durch lichtere parkartige Bestände, wo Gräser und auf Sandboden große Eremurusarten auftreten. Weiter abwärts treten wilde Obst- und Nußbäume hinzu. Auf den Gehängen aber entwickelt sich bis etwa 4000 m Höhe die auch im Tianschan übliche Strauchvegetation; nur in vereinzelten Exemplaren, aber allgemein verbreitet und gleichfalls bis nahe an 4000 m kommt die Artscha vor. Auf Sandboden fehlen auch die Vertreter der Sandsteppe nicht, wie die in riesigen Exemplaren wachsende Schirmstaude (Ferula gigantea) und Halimodendrum argenteum. Die höchsten Böden in den Seitentälern aber bedecken prächtige Alpenwiesen und ermöglichen auch hier eine Sommerweidewirtschaft der Talbewohner.

Besiedlung und Wirtschaft. Die Abgeschlossenheit der westpamirischen Landschaften und die schwierigen Verbindungen untereinander haben einerseits die Erhaltung altiranischer Dialekte, Sitten und Gebräuche, Mythen und Traditionen trotz mancher rassialer Beimischung ermöglicht, anderseits auch den Bestand kleiner, lange Zeit selbständiger Fürstentümer begünstigt, die erst im 19. Jahrhundert bucharischer Oberhoheit sich unterwarfen. Dabei hat zwar jede Landschaft ihr besonderes Gepräge bewahrt, aber unter der Gleichheit der Lebensbedingungen hat sich doch in allen eine ziemlich gleichmäßige Kultur entwickelt. Bezeichnend für die Richtung der iranischen Wanderungen ist es, daß alle O—W fließenden Flüsse iranische, die umgekehrt gerichteten kirgisische Namen tragen, so daß auf den inneren Hochflächen eine große Mischung der Ortsnamen eintritt. An die älteren Zeiten erinnern die zahlreichen kleinen, heute verfallenen, aus Stein gebauten Festungen im Pändschtale, die aber, wie *Olufsen* (der sie dem aus Afghanistan eingewanderten Siaposchvolk zuschreibt) bemerkt, meist nur auf niedrigen Terrassen, nicht auf beherrschenden Höhen gelegen sind. Besser an die Natur angepaßt sind die bäuerlichen Siedlungen mit ihren lichtlosen Steinhäusern, auf Schwemmkegeln und Terrassen oder sanfter geböschten Gehängen unregelmäßig verstreut oder, wo es das Terrain verlangt, zu kleinen Dörfern vereinigt. Fast durchaus ist der Anbau nur mit künstlicher Bewässerung möglich,

die sehr primitiv in Holzkanälen zumeist von den auch im Sommer wasserreichen rechten Nebenflüssen, seltener vom Hauptfluß abgezogen wird. Hausbau und Hausrat, Ackergerät und Anbaumethoden zeugen von der großen Dürftigkeit der Bewohner, die hier in hartem Kampf mit der rauhen Natur, in strenger Treue zu patriarchalischen Gewohnheiten auch das kleinste Fleckchen fruchtbaren Bodens liebevoll und fleißig bebauen, sorgfältig die Schwemmkegel terrassieren und bis zu den obersten Grenzen der seßhaften Lebensmöglichkeiten hinaufsteigen. Auffallend ist dabei, trotz aller Armut, das von allen Beobachtern betonte Bestreben, sich das Leben möglichst behaglich und geschmackvoll einzurichten. Auch das hoch entwickelte Hausgewerbe zeigt diesen offenbar der Rasse angeborenen ästhetischen Sinn, im großen Gegensatz zu der Gleichgültigkeit des verarmten Türken gegen ästhetische Wirkungen (413). Die klimatischen Verhältnisse sind zwar beschwerlich, aber offenbar nicht ungesund; das beweist schon die außerordentlich hohe Lebensdauer der Menschen selbst bei Vernachlässigung der primitivsten Forderungen der Hygiene. Am oberen Pändsch fand *Olufsen* nicht selten Menschen von über 100, ja sogar 120—125 Jahren.

In den tieferen Talstufen gedeihen noch Aprikosen und Kirschen; der Weizen geht bis 3200 m hinauf. Die höchsten Siedlungen und Felder (Gerste, Hirse, Erbsen) liegen am Schach-darja bei 3600 m. Stets ist die Grenze der ständigen Siedlungen auch die natürliche Grenze zwischen den randlichen und den zentralen Landschaften, zwischen Ariern und nomadisierenden Kirgisen. Als Haustier dient neben Rind, Schaf, Ziege und Esel in den höheren Lagen auch schon der Yak, der trotz seiner scheinbaren Plumpheit beim Bergsteigen eine unglaubliche Geschicklichkeit entwickelt und beim Auszug auf die Sommerweiden an der Spitze des Zuges marschiert. Basarleben ist ganz unbekannt, der Handel auf den Tauschverkehr mit den übrigens verachteten Kirgisen oder auf die Vermittlung durchreisender Kaufleute beschränkt. Größere Orte sind nur die alten Residenzplätze Kala-i-Pändsch, die Hauptstadt von Wachan, Chorog in Schugnan, der Endpunkt der russischen Pamirstraße, und die alte Afghanenfestung Kala-i-Wamar, der Hauptort von Roschan und Residenz des bucharischen Begs.

F. PAMIR

Bedeutung und Umfang. Überschreitet man von N her die Transalaikette im Kysylartpaß, so ändert sich die Natur des Landes mit einem Schlage. An Stelle der hohen Ketten und tiefen Täler tritt eine offene Landschaft mit geringen Höhenunterschieden; flache oder rundlich gewölbte Höhenrücken, von mächtigen Schuttmassen allseits umhüllt, überragen nur unwesentlich weite ebene Hochflächen, durch die träge, wasserarme Flüsse, nur wenig tief in breite, schottererfüllte Täler eingesenkt, sich schlängeln. Es ist der Eindruck einer hochgradig gealterten und nicht wieder neubelebten Formenwelt, der sich zunächst aufdrängt. Dabei ist alles in matten, gelbgrauen Tönen gehalten, ohne das belebende Grün der Vegetation oder das Weiß der Schneefelder. In ähnlicher Weise verfließen, sobald man in einem der westlichen Pamirtäler die Grenzen der ständigen Besiedlung überschritten hat, die bisher scharf gezeichneten Ketten in die ausdruckslose flachwellige Hochsteppe. Das ist der eigentliche oder innere Pamir, an den sich solange geradezu mystische Vorstellungen über seine Stellung innerhalb der Gebirgssysteme Asiens geknüpft haben. Auch über die etymologische Deutung dieses Wortes,

das schon der chinesische Schriftsteller Hwen-Tsang im 7. Jahrhundert und Marco Polo gebraucht haben, besteht heute noch nicht völlige Klarheit. *Rawlinson* u. a. leiteten es ab vom Sanskritstamm „mir“ (= See, Meer) und vom Persischen „bam“ (= Dach), woraus die Zusammensetzung bam-mir, ein flaches Land reich an Seen, und die erfundene Verknüpfung bam-i-dunja, Dach der Welt, entstand. Viel einleuchtender aber ist der von *Gordon*, *Trotter*, *Śjewerzow*, *Oschanin* u. a. (414, 415) gegebene Hinweis, daß die Kirgisen jede kalte und trockene Steppe mit breiten Tälern und leichten Pässen, ohne Holz und Feld, als Pamir bezeichnen. Sie verstehen also darunter einen besonderen Landschaftstypus, zugleich aber lokalisieren sie diesen Namen auf ein bestimmtes Tal, das des sogenannten Pamirflusses, wo eben diese Eigenschaften am schärfsten ausgeprägt sind. Sie sprechen daher auch nicht von Großem oder Kleinem Pamir, Rangkul- und Alitschurpamir usf., wie es heute in der Literatur geschieht; eher noch könnte man von Pamiralitschur u. a. sprechen. Noch unzutreffender ist es, die westlichen Randlandschaften des Pamir als „westlichen Pamir“ zu bezeichnen, wie es leider üblich geworden ist, da ihnen alle Merkmale eines Pamir fehlen. Dieser Begriff erfährt eben durch den ihm innewohnenden Sinn eine ganz eindeutige Begrenzung: im N durch den Südfuß des Transalai, im O durch den Fuß der vielumstrittenen Randkette, für deren einzelne Abschnitte verschiedene Lokalnamen bestehen, die aber zusammenfassend als Musstag-ata-Kette bezeichnet werden könnte; im S durch den Fuß der ersten Hindukuschkette, die zugleich die sehr wirkungsvolle natürliche und strategische Grenze gegen Indien bildet, im W endlich durch eine schmale Übergangszone, den sogenannten Bergpamir von *Oschanin*, als deren Westgrenze wieder der Ostfuß der Śandalkette und dann die Verbindungslinie zwischen den höchsten Siedlungen in den einzelnen Tälern oder der 73. Meridian ö. Gr. dienen kann. Innerhalb dieser Grenzen ist der Pamir tatsächlich viel eher eine Plateau- als eine eigentliche Gebirgslandschaft und daher die alte Vorstellung von einem Pamirplateau doch in gewissem Sinne gerechtfertigt.

Bau und morphologische Geschichte. Ebenso wie in den westlichen Ketten herrschen auch im eigentlichen Pamir durchaus die kristallinen und metamorphen Schiefer, Kalke und alten Massengesteine. Nur an einer einzigen Stelle wurden bisher jüngere Sedimente nachgewiesen. Es sind das die von *Stoliczka* (416) bei Aktasch am oberen Ak-śu festgestellten, sehr stark gestörten Karbonkalke, sowie gleichfalls gefaltete Kalke, Sandsteine und Schiefer der oberen Trias. Es war also wenigstens der südliche Teil des Pamir mehrmals von den Meeren der Tethys überflutet; daneben aber stehen auch große Zeiträume für die Abtragung zur Verfügung, in denen sich die heutigen gealterten Formen bilden konnten. *Schultz* bringt sie mit den in zwei Staffeln auftretenden Verebnungsflächen am Pändsch in Verbindung; aber es sind wenigstens die tieferen von ihnen (um 3000 m) jünger als die posteozäne Faltung in Karategin und Darwas und auf die Nachbarschaft der großen Täler beschränkt. Vielmehr erinnern die auf weite Strecken gipfellos dahinstreichenden Kämme und die großen Hochebenen an den Flüssen, die aus anstehendem, wenn auch schuttbedecktem Fels bestehen und über unmerkliche Talwasserscheiden ineinander übergehen, an die Verhältnisse im zen-

tralen Tianschan, nur mit dem Unterschied, daß hier infolge der exzessiven Trockenheit die neuerliche Zerschneidung der Flächen trotz ihrer sehr bedeutenden Hebung nur sehr unvollkommen geschah oder in ihren ersten Anfängen stecken geblieben ist. Es scheint also im Pamir eine sehr alte, vielleicht alttertiäre Landoberfläche vorzuliegen, die von den jüngeren und mehr lokalen Verebnungsflächen am Pändsch zu trennen wäre, die aber vielleicht in den überfirnten, um 4500 m hohen Kammflächen der westlichen Landschaften wiederkehrt. Dann müßte man freilich die Annahme von Brüchen, die eine einst einheitliche Fläche in zwei Staffeln zerlegt haben, aufgeben. Erst nähere Untersuchungen werden zeigen können, welcher dieser beiden Parallelisierungsversuche zutrifft.

Restberge und Schollen. Die Bezeichnung des Pamir als eine Plateaufläche ist nur in roher Annäherung zutreffend. Denn da die Hochtäler 3500 bis 4000 m, die sie überragenden Kämme bis etwa 5000 m hoch sind, bestehen doch Höhenunterschiede von über 1000 m, oft auf geringe Entfernungen. Dabei sind die mit unscharfem Fuß und flachen Gehängen höchstens 1000 m über die Hochebenen sich erhebenden, gipfellosen und unregelmäßig geformten Bergzüge und breiten Rücken zu trennen von den meist höheren, schärfer akzentuierten und mauerartigen echten Ketten. Jene sind wahrscheinlich als Resthöhen einer alten Rumpffläche aufzufassen, ohne daß stets gesagt werden könnte, ob sie ihre Erhaltung besonders widerstandsfähigen Gesteinen oder ihrer Lage gegenüber den einebnenden Faktoren verdanken; ersterer Art sind wahrscheinlich die Kalkberge am oberen Ak-ŝu und die Gruppe Tschatyrtasch am Pamir Alitschur. Die scharfen Ketten sind wahrscheinlich schollenartig gehobene Stücke der alten Landoberfläche, aber der Nachweis von jungen Brüchen ist geologisch bisher nicht erbracht und nur in wenigen Fällen aus dem morphologischen Bild mit einiger Wahrscheinlichkeit zu führen. Das gilt namentlich von der das Westufer des Großen Kara-kul steil und hoch überragenden Kette. Unklar ist noch die morphologische Bedeutung der großen östlichen Randkette des Pamir, die sich mit scharfem Fuß durchschnittlich 2500—3000 m, in den höchsten Gipfeln bis 4000 m über die Täler und Becken im W erhebt. Nach den Untersuchungen von *Bogdanowitsch* (417) vermutete *Sueß* einen Zusammenhang dieser Kette mit der Gneiszone von Baltistan, also ihre Zugehörigkeit zum Yarkendbogen. Ungefähr senkrecht zum N—S gerichteten Streichen ihrer devonischen Sedimente verlaufen die von *Bogdanowitsch* nachgewiesenen Querbrüche, namentlich der große Bruch zwischen Ŝaratumschuk- und Tagarmakette. Aber in dem nördlich anschließenden Kaschgarer Gebirge konstatierte *Prinz* allenthalben O- und NO-Streichen und kam zu dem Ergebnis, daß dieser Gebirgsabschnitt mit dem Yarkendbogen nichts gemeinsam habe (418). Auch die orographische Erstreckung dieses ganzen Gebirges, Kürkkuh oder Kengtau, ist fast W—O und biegt nach SO um; in NNW—SSO-Richtung verläuft bereits der scharfe, an einen Bruchrand gemahnende Fuß der Musstag-ata-Kette gegen die westlich vorgelagerte Hochebene, und parallel dazu streichen die Brüche im Gneis des Musstag-ata (*Bogdanowitsch*) und die von *Prinz* nachgewiesenen Brüche auf der Ostseite des Kaschgarer Gebirges, an denen die ihm angelagerten Han-hai-Schichten gegen das Tarimbecken stufenförmig absinken. Die ge-



1. Tal des untern Schach-darja im westlichen Pamir
nach einer Photographie von A. v. Schultz



2. Ak-ŝu-Hochebene im innern Pamir
nach einer Photographie von A. v. Schultz

waltige Höhe des Musstag-ata kann also nichts zu tun haben mit dem Zusammentreffen zweier Streichungsrichtungen; denn es kreuzt sich eine alte geologische und eine junge, durch Brüche bedingte und orographisch hervortretende Richtung. Die alten Linien sind überhaupt nur indirekt für das Relief von Bedeutung, dort nämlich, wo härtere Gesteinsglieder im alten Streichen bei der Einebnung erhalten blieben. Auch die Vorstellungen von Scharungsbögen, wie sie *Sueß* entwickelt und *Schultz* nach ihm weitergeführt hat, sind für das Relief dieses Rumpfschollengebirges ganz irrelevant und es kann die überragende Höhe mancher Kettenstücke nur durch junge vertikale Schollenbewegungen zustande gekommen sein.

Klima und äußere Ausgestaltung. Die Erhaltung der alten Formen ist eine Folge der geringen Zerschneidung unter der Herrschaft eines extrem kontinentalen Klimas. Auf den Hochsteppen des Pamir gibt es nur zwei Jahreszeiten, aber die Landschaft trägt das ganze Jahr hindurch fast das gleiche Aussehen. Erst im Juli beginnt der kurze, im Verhältnis zu den großen Höhen warme Sommer; strahlender Sonnenschein wechselt mit Staubnebeln, noch anfangs Juli bedeckt zuweilen Eis die Seen und Flüsse, aber schon anfangs August treten regelmäßig scharfe Fröste ein und bald beginnt der harte, trockene Winter, in dem lange Perioden ruhiger Kälte und intensivster Sonnenstrahlung mit kurz andauernden wütenden Schneestürmen abwechseln.

Bei diesen klimatischen Verhältnissen, die *Littledale* (419), *Capus* (420) und namentlich *Olufsen* so anschaulich geschildert haben, tritt die erodierende Wirkung des fließenden Wassers fast völlig zurück hinter der der trockenen, mechanischen Verwitterung. Unter dem Einfluß des Spaltenfrostes und der Insolation häufen sich die Verwitterungsmassen zu ungeheurer Mächtigkeit an, hüllen niedrige Bergzüge auch völlig ein und nur selten treten, namentlich im Bereich der härtesten Gesteine, steil aufragende Höhen auf. Unter dieser verhältnismäßig jungen, zum Teil schon fest verkitteten Schuttdecke, die auch die meist breitsohligen Täler erfüllt, ist ein reicher gegliedertes Relief begraben; nirgends schneiden heute die Flüsse in festes Gestein ein. Es nimmt also durch die Schuttbildung die flächenhafte Einebnung der Landschaft noch andauernd zu, wenn auch die alten Formen selbst ursprünglich unter humideren Verhältnissen zustande kamen und auch die ersten Ansätze ihrer Zerschneidung in einer Zeit kräftigerer fluviatiler Erosion, wahrscheinlich in der jüngeren Tertiärzeit erfolgten. An der Aufreißung und teilweisen Abfuhr der Schuttdecke, wodurch immer neue Felsflächen der Verwitterung preisgegeben werden, arbeiten der Wind und die Schmelzwässer, zum Teil auch das Vieh und der Mensch, der die dürftige Krautvegetation als Feuerungsmaterial verwendet. In den höheren Ketten aber, wo sich bei der Schneeschmelze kräftigere Gerinne entwickeln, werden durch sie die Schuttmassen stärker umgelagert; es bildet sich Wanderschutt, der sich zum größeren Teil als Schutthalden selbständig bewegt, zum kleineren durch die stärkeren Bäche in den gefällslosen Tälern zur Ablagerung kommt. Daher sind auch die Schotterterrassen und Schwemmkegel von solchem Wanderschutt bedeckt oder von ihm durchsetzt *(Schultz)*.

Eiszeit und rezente Vergletscherung. Einen zweifellos sehr bedeutenden Anteil an der Zusammensetzung der Schuttdecke haben die Moränen der eiszeitlichen Vergletscherung. Ihre Skulpturformen in den höheren Ketten sind allerdings durch die jüngere Schuttbildung schon wieder stark verwischt; die glazialen Tröge sind meist flach und schuttverhüllt, von den fluviatilen Formen oft kaum zu unterscheiden. Aber bei der großen Höhe des ganzen Gebiets darf wohl angenommen werden, daß auch ohne eine sehr bedeutende Klima-

änderung die inneren Hochflächen von 3500 m und mehr Höhe zur Zeit der Maximalausdehnung der Vergletscherung von Inlandeis bedeckt waren, das aus der Verschmelzung der von den Ketten herabfließenden Eisströme entstand. Es dürften daher die Endmoränenwälle am Fuße dieser Ketten jüngeren Rückzugsstadien angehören. Ausgedehnte Grundmoränenlandschaften beschreibt *Schultz* von der Sorkulebene (er rechnet sie auch hier wieder einer jüngeren Vereisung zu, die Reste älterer Moränen stehen ließ!); die zugehörigen Endmoränen, aus denen steilgeneigte fluvioglaziale Schotterkegel sich entwickeln, dürften unweit der Masflußmündung liegen. Aus den Moränen und alten Seenablagerungen ging der auf den ebenen Flächen häufig vorkommende Löß und auch der Flugsand hervor, der stellenweise zu kleinen Barchanen aufgeweht ist.

Die heutige Vergletscherung im inneren Pamir ist gering. Nur die über 5000 m hohen Ketten sind von Firneis überzogen, das auf ihre Formen erhaltend wirkt und aus dem nur kleine Gehängegletscher sich entwickeln. Hingegen erzeugen die wesentlich höheren und zur herrschenden Windrichtung quergestellten westlichen Abdachungen der östlichen Randketten eine sehr bedeutende Vergletscherung; lange Talgletscher, wie der Ulugartgletscher, erfüllen die südlichen Abdachungstäler des Kengtau und vom Musstag-ata hat *Sven Hedin* (421, 421 a) die großartige, kuppelförmige Panzereisdecke beschrieben, von der kurze Zungen bis etwa 4300 m herabhängen. Die aus ihnen kommenden Schmelzwasserströme vermögen auch eine recht bedeutende erodierende Tätigkeit zu entfalten, so daß gerade diese östlichsten Landschaften mehr den Charakter von Übergangsgebieten tragen. Hier entwickeln sich starke Ströme, die in großartigen Durchbruchstälern den Weg nach O ins Tarimbecken nehmen.

Die Vegetation im inneren Pamir ist natürlich außerordentlich arm an Arten und Individuen, wenn auch floristisch durch das Zusammentreffen von Elementen sehr verschiedener Pflanzenreiche recht mannigfaltig (422). Die weitaus vorherrschende Formation auf den Schutt- und Geröllflächen sind die Krautsteppen mit Artemisien, Astragaleen und dem als Brennmaterial geschätzten Lavendelstrauch (Teresken, Eurotia ceratoides), aber stets nur in vereinzelten Büscheln wachsend; seltener und an die Flußufer in sonnigen Talmulden gebunden ist die meist sehr dürftige Grassteppe mit manchen sehr nahrhaften Gräsern, die sich auf tonigen und besser durchfeuchteten Böden, namentlich am Ak-su und Murghab, zu wirklichen Wiesen mit einigen alpinen Blütenpflanzen (Primeln, Gentianen, Fingerkraut) verdichten. Eine besondere Flora haben die salzhaltigen Wiesen mit Büscheln von Myricaria germanica; weit verbreitet sind mehrere Laucharten, denen der Pamir seinen chinesischen Namen „Zwiebelgebirge" (tsung-ling) verdankt. Nur von einer einzigen Stelle, südwestlich von Pamirsski Post in 3660 m Höhe sind Holzpflanzen, nämlich niedriges Weiden-, Lonicera- und Ribesgebüsch bekannt. Etwas reicher ist die Flora der Übergangsgebiete im W durch das Auftreten zahlreicher Sträucher und diese gehen dann ziemlich unvermittelt in üppigen Buschwald über. In der nordöstlichen Randkette, dem Kengtau, treten als eine vereinzelte Erscheinung die schon oben beschriebenen Nadelwälder in einem Gürtel von 85 km Länge auf.

Bevölkerung im inneren Pamir. Die Grenze der westlichen Randlandschaften gegen den Pamir ist auch eine scharfe ethnographische Scheide. Die Bergtadshik gehen über sie nicht hinaus und überlassen die Hochsteppe den Kirgisen, die hier vor etwa 400 Jahren aus Hissar und Kuljab eingewandert sind und kaschgarische Nomaden verdrängten. Sie weiden unter großen Entbehrungen und Beschwerden ihre spärlichen Herden von Schafen, Ziegen und Yaks auf den wenigen Flächen besserer Grassteppe, im Sommer auf den Gehängen und in den Hochtälern, im Winter an den Flüssen und Seen, und treiben daneben mit großem Eifer Jagd auf die immer noch recht zahlreichen Wildschafe und Wildziegen; doch sind namentlich am Fuß der östlichen Ketten auch schon Winterwohnungen entstanden. Trotz aller Dürftigkeit ihrer Lebensweise sind die Kirgisen immer noch reich zu nennen gegenüber den Bewohnern der höchsten Dörfer. Seßhafte Siedlungsweise erscheint dann wieder ganz im O im Tagdumbaschbecken auf chinesischem Boden; hier leben neben den Kirgisen die sogenannten Śarykoler Tadshik, die vor einigen Generationen aus Wachan eingewandert sind und dürftigen Feldbau mit Bewässerung treiben. Trotz allen Härten des Klimas gilt der Pamir als gesunde Gegend und es sind die Verhältnisse auch für Europäer nicht eben schädlich, wenn auch das Leben auf dem einzigen Posten europäischer Zivilisation trostlos sein mag. Es ist das die Militärstation und der kleine Basarplatz Pamirsski Post am Ak-śu an der sogenannten Pamirstraße, die von den Russen zur Zeit des mit England drohenden Konflikts aus dem Alaital bis Chorog geführt wurde.

Oberes Muk-śu- und Kudaragebiet. Der nördliche Abschnitt des Pamir wird durch zwei meridional verlaufende Höhenzüge in drei Kammern geteilt. Der westliche Zug ist die in der Gegend des Pic Kaufmann vom Transalai nach S abzweigende Śulumartkette (etwa 5500 m); sie reicht nach S bis zum überfirnten Kokui-bel (4830 m) und Tachtakorumpaß (4650 m?) und begrenzt gegen O das Bergland am oberen Muk-śu und am Bartangnebenfluß Kudara, das noch mehr den Charakter der Übergangsgebiete und stärkerer glazialer Ausgestaltung trägt. Im W überragen die Hochgipfel der Śandalgruppe ganz unvermittelt das etwa 3000 m hohe Steppenhochtal beim Wallfahrtsort Altyn-masar, wahrscheinlich ein durch glaziale Konfluenz ausgestaltetes Becken, da alle Nebentäler als Tröge mit hohen Steilstufen münden. Aus einem Seitental des oberen Muk-śu oder Biljand-kiik, vielleicht von den Ostflanken des Śandal steigt der von *Oschanin* 1879 entdeckte, etwa 20 km lange Fedtschenkogletscher fast bis in den grünen, von Buschwald bedeckten Talboden hinab und vereinigt sich kurz vor seinem Ende mit dem Tanymassgletscher. Mehrmals haben Vorstöße dieser Gletscher, wahrscheinlich durch stärkere Lawinenstürze veranlaßt, im Tal einen See angestaut, dessen Durchbrüche im Muk-śu-Tal große Verheerungen anrichteten (423, 423 a). Das untere Stück des Biljand-kiik-Tales ist eine glazial bedingte Mündungsschlucht; um sie zu vermeiden, geht der Verkehr der Nomaden nördlich davon über den bequemen Kaündüpaß. Ganz alpin ist auch nach der Schilderung von *Poggenpohl* (424) die Landschaft an den vergletscherten Pässen Jangy-dawan und Tachta-korum, die den Übergang aus dem obersten, fast innerpamirischen Tal des Biljand-kiik ins Einzugsgebiet des Bartang vermitteln. In diesem

kommt der Tanymass aus einem großen, aber noch ganz unbekannten Gletschergebiet auf der Ostseite der Darwaskette und erreicht oberhalb Taschkurgan durch ein Engtal als Kudara den Bartang. Im Kudaratal ziehen sich noch einige höchst armselige Tadshikdörfer und Gerstenfelder bis 3600 m hinauf, stets bedroht von verheerenden Hochfluten, die vielleicht (nach *Schultz*) mit Gletscherausbrüchen am oberen Tanymass zusammenhängen.

Das Kara-kul-Becken. Östlich von der Šulumartkette liegt das allseits deutlich begrenzte abflußlose Becken des größten Pamirsees, des Großen Kara-kul. Hier herrschen schon durchaus die rein innerpamirischen Züge. Flache, von Wüstenlack überzogene Schutthalden führen von den niedrigen, förmlich zermürbten Bergen zu den weiten schutterfüllten Tälern. Der Karadshilga biegt aus der Ostrichtung nach S um und mündet in den Nordzipfel des Kara-kul, der nach *Schultz* vielleicht einmal bei 90 m höherem Spiegelstand fast bis an den Südfuß der Transalaikette gereicht hat; doch kann auch damals der Abfluß nicht zum Markan-šu und damit nach O gegangen sein; denn die Vereinigung der beiden Kokšaiflüsse zum Markan-šu liegt 220 m über dem See, während eine ganz flache Schwelle, über deren Höhenverhältnisse *Saint-Yves* genauere Angaben bringt (400), vom südlichen Seezufluß Musskol zum Kokui-bel-šu und ins Bartanggebiet führt.

Der Kara-kul (3780 m, 250 qkm?) besteht aus zwei Becken, die durch eine kaum 2 km breite Straße getrennt sind. Nach den Untersuchungen von *Hedin* (425) ist das östliche bloß 19 m tief und geht in die fast wüstenhafte, von Salztümpeln unterbrochene Charguschebene über, über die im O die niedrige Granitkette Šarykol aufragt. Das westliche Becken erreicht in einer N—S gestreckten grabenförmigen Rinne Tiefen von 230 m hart am Fuß der darüber steil bis 5450 m ansteigenden Kara-kul-Kette. Die vom Nordufer durch *Schultz* beschriebenen Strandlinien (in Höhen von 20, 40, 60 und 90 m) sind wahrscheinlich postglazialen Alters; denn das Becken war zur Zeit der Maximalvergletscherung wohl ganz von Eis bedeckt, das namentlich von den Gletschern der Kara-kul-Kette stammte, aus der Trogtäler bis an den See heranreichen. Eine Verzahnung alter Seeablagerungen mit Moränen wurde nicht beobachtet. Gegen die öfters vermutete Entstehung des Sees durch glaziale Erosion sprechen die Tiefenverhältnisse, die wenigstens für das westliche Becken eine tektonische Anlage sehr wahrscheinlich machen. Das allmähliche Sinken des Seespiegels machte den See abflußlos und sein Wasser schwachsalzig. Die SO-Ufer bestehen auf einer Strecke von 5 km aus reinem, kristallinischem Wassereis von 2 m Dicke, das von geschichteten Tonen und darüber von einer dünnen Schicht Lößstaub bedeckt ist. Hier hält sich auch das winterliche Seeeis, durch Winde zusammengedrängt, am längsten, bis Mitte Mai oder Anfang Juni, und da der Boden der Ebene in 70—100 cm Tiefe ständig gefroren ist, konnte sich altes Eis unter dem Schutz einer Lehmschicht leicht bis zur Gegenwart erhalten.

Kara-art und Kijak-baschi. Der östliche Abschnitt des nördlichen Pamir östlich von der Šarykolkette (5900 m?) gehört schon ganz zu China. Er ist ein allseits geschlossenes, rein wüstenhaftes Becken, durch dessen Nordrand der Kara-art zum Markan-šu durchbricht. Der Außenabfall des Ostwalles richtet sich bereits sehr steil zur kaschgarischen Niederung. Der übrige Teil des Beckens gehört dem Ges an. Zwischen der Šarykol- und der Kaschgarkette (Kürk-ku) liegt als ein Einbruchbecken die große Hochebene

Kijak-baschi, an den Rändern ganz von Geröll und Schutt, wahrscheinlich größtenteils alten Moränen, im Innern von feinen Sedimenten bedeckt, die die ehemalige Anwesenheit eines Sees andeuten. Das von den zahlreichen Gletschern des Kürk-ku stammende Schmelzwasser tritt erst im tiefsten Teil des Beckens aus dem Schutt heraus und bildet den Kijak-baschi, später nach Aufnahme des Rang und Mudshi Tumantschi genannt. Dieser fließt im Streichen der östlichen Randkette nach SO und tritt als Ges in die großartige Durchbruchschlucht nach O ein.

Rang-kul-Ebene. Vom Kara-kul führt die Pamirstraße südwärts durch die Charguschebene und zwischen niedrigen Granit- und Schieferbergen durch das breite Tal des oberen Muss-kol und erreicht im Paß Akbaital (4600 m) den Riegel, der die W—O streichende vergletscherte Muss-kol-kette mit der Śary-kol-Kette verbindet und damit das Kara-kul-Becken im S abschließt. Auf der Südseite erweitert sich das trogförmige Akbaital-Tal in etwa 3800 m Höhe zu der etwa 50 km langen, W—O gestreckten Rang-kul-Ebene. Gegen N und O wird sie nur durch höchstens 800 m hohe und flache Bergrücken überragt, die gleichfalls als Śary-kol-Kette bezeichnet werden und über die mehrere bequeme Wege in das Gesgebiet hinüberführen; auch gegen S breiten sich weithin gegen den Ak-śu nur niedrige Granitzüge mit Trockentälern und echten Wüstenformen aus. Diese flachen Gehänge sind ganz mit Wanderschutt bedeckt, die tiefsten Teile mit den Sedimenten eines größeren Sees, dessen Abfluß einst zum Akbaital ging und von dem sich neben Sümpfen und Salztümpeln zwei größere salzige Reste erhalten haben, der östliche Rang-kul und der westliche tiefere Schorkul (3730 m), beide durch einen kurzen Flußlauf verbunden, aber ohne Abfluß und sichtlich im Schwinden begriffen. Auf den nördlichen Gehängen stehen, von Gipsen und bunten Tonmergeln, offenbar Äquivalenten der Han-hai-Serie, überlagert, große Mengen unreinen Steinsalzes an, das in großen Blöcken von Kirgisen auf Kamelen nach W gebracht und gegen Mehl eingetauscht wird.

Das Kleine Kara-kul-Becken. Die südlichen Nebenflüsse des Ges durchströmen ein N—S gestrecktes Becken, das im N mit dem des Tumantschi in breiter Verbindung steht und im O von dem Śaratumschukkette genannten Abschnitt der großen östlichen Randkette steil überragt wird. Ihre Schiefer streichen ONO, so daß der Westrand durch einen Bruch bedingt zu sein scheint. Von ihrem bis 7200 m hohen, mauerartigen Kamm ziehen in kurzen Trögen zahlreiche Gletscher herab, deren Abflüsse sich zum Kleinen Kara-kul-Fluß vereinigen. Dieser durchfließt den Kleinen Kara-kul (10 qkm, 3700 m hoch, 24 m tief), der ebenso wie die zwei kleineren Seen Basyk-kul innerhalb einer großartigen Moränenlandschaft liegt. Offenbar gehört sie einem Rückzugsstadium des großen Inlandeises an, das einst das ganze Becken erfüllte und seinen Abzug durch die Gesschlucht nach O fand. Weiter abwärts liegt schon in der weiten innerpamirischen Ebene am Zusammenfluß des Kleinen Kara-kul und des Kul-dshala in 3300 m der flachufrige Bulun-kul. Dann beginnt in 3200 m Höhe zwischen Tschak-karagul und Śaratumschuk der großartige Durchbruch des Ges, der nach *Schultz* durch eine W—O gerichtete Bruchlinie angelegt sein soll.

Das Murghabtal. Die weite Ebene an der Vereinigung des Pamir Rang-kul mit dem Akbaital-Tal von N und dem Pschartfluß von W geht nach S in das versalzene und versumpfte Tal des verwilderten Murghab über, den Streifen

von Buschwerk und bessere Kirgisenweiden begleiten. In dieser strategisch beherrschenden Verkehrslage entstand 1892 zuerst am Murghab, später weiter südlich auf trockeneren Boden verlegt, das Fort Pamirsski Post (3620 m). Ungefähr 1000 m höher ragt als eine lange Scholle von Sandsteinen, Schiefern, Kalken und Granit die schwach überfirnte Murghabkette auf, an deren Südfuß der Murghab zuerst in breitem, versumpftem Tal fließt, um dann unvermittelt in tiefer Schlucht einzuschneiden. Daher geht der Verkehr am Nordfuß der Kette über den flachen Pschartpaß und erreicht an ihrem Westende das Murghabtal wieder. Dieses hat nun weiter abwärts wieder den echt innerpamirischen Charakter; dann schneidet der Fluß immer tiefer ein, so daß der Weg meist hoch auf den Gehängen oder über breite Felsterrassen führt. In der letzten Weitung oberhalb der Schlucht von Śaress bei Nasarbek haben sich 1912 Tadshik angesiedelt, so daß dies gegenwärtig die höchste ständige Siedlung (3300 m) im Bartangtal ist.

Pamir Alitschur und Jaschil-kul. Von Pamirsski Post gegen S durchzieht die Pamirstraße weite Hochflächen aus alten Konglomeraten und gelangt über den flachen Paß Naisa-tasch (4200 m) in das Gebiet des Alitschurflusses. Zur Rechten tritt der Ostteil der Alitschurkette, Basar-dara, immer deutlicher über die Hochflächen hervor und wird an seinem Westende vom Mardshanaipaß (4850 m) überschritten, der früher einen viel begangenen Weg vom Gunt nach dem Bartanggebiet darstellte. Pamir Alitschur ist eine etwa 90 km lange und ganz sanft nach W sich senkende Hochebene von rund 4000 m Höhe zwischen dem Basar-dara und der viel schärferen und stärker vergletscherten granitischen Pamirkette. Größere Flüsse kommen daher nur von S aus engen Glazialtälern, wie der Baschgumbes. Den Boden bilden wieder Schutt und Geröll, doch ist er reicher an Vegetation als die andern „Pamire“ und daher von Kirgisen namentlich im Winter viel besucht. Weiter abwärts beginnt Versumpfung und Versalzung; innerhalb einer ausgedehnten Moränenlandschaft liegen zahlreiche kleine, zum Teil abflußlose und bittersalzige Seen (Śassyk-, Tus-, Tschukur, Bulun, Gass-kul). Dann erweitert sich der Fluß zu dem langgestreckten, von *Olufsen* näher untersuchten Jaschil-kul (3910 m); seine Entstehung verdankt er den großen Moränen eines nördlichen Seitengletschers, über die sich überdies noch ein von den Nordhängen der Jaschilkul-Kette niedergegangener Bergsturz breitet. Der innerpamirische Landschaftscharakter reicht gegen W noch bis zum Oberlauf des Tokus-bulak.

Ak-śu-Tal. Oberhalb von Pamirsski Post heißt der Murghab Ak-śu. Sein breites, gefällsarmes Tal ist nun fast bis zur Quelle im Tschakmaktin-kul ein echt innerpamirisches Gebiet (Taf. XVI, 2). Zur Linken breiten sich als die letzten Spuren der Alitschur- und Pamirkette ausdruckslose und niedrige Bergrücken aus Granit und Porphyr mit Höhen von wenig über 4500 m aus, firnfrei, mit zahlreichen Trockentälern und geringer glazialer Ausgestaltung. Gleich öden Charakter hat das Gebirgsland zwischen Ak-śu und Rang-kul; nur die gelegentlich aufragenden Kalkklippen, vielleicht Härtlinge innerhalb der eingeebneten Flächen, bringen schärfere Formen hervor. Eine solche bizarr zerklüftete Kalkpartie durchbricht der Ak-śu, bevor er in die W-Richtung umbiegt. Die östliche Begrenzung des Ak-śu-Beckens heißt gleichfalls Śary-kol-Kette, eine N—S streichende, nur schwach vergletscherte und gut

wegsame granitische Kette von wenig über 5000 m Höhe, mit rundlichen Höhen, die in riesigen Schuttmassen versinken, der undeutliche Grenzwall gegen China. In ihrem südlichen Teil, wo sie sich mit der ersten Hindukuschkette unter rechtem Winkel berührt, treten schärfere Formen auf. Den schwer wegsamen Biikpaß (4715 m) überragen Gipfel von 5500 m; weiter nördlich am Naisataschpaß (4540 m) treten schroffe Triaskalkberge, Aktasch, kahl und hoch über sanften Gehängen aus roten Sandsteinen, unmittelbar an den Ak-ŝu heran.

Tagdumbasch und Tagarma. Zahlreiche Kirgisenpfade führen über die Ŝary-kol-Kette in das große Längstal zwischen den beiden parallelen östlichen Randketten. Im südlichen Abschnitt heißt es Tagdumbasch, durchströmt vom Karatschukur, dessen Quellen zwischen 6000 m hohen vergletscherten Gipfeln am Wachdshirpaß (4860 m) liegen, dem Riegel zwischen Hindukusch- und Ŝary-kol-Kette, von dem auch der gleichnamige Quellfluß des Wachan-darja als Abfluß eines großen Gletschers nach W abfließt; dieser ist also nach Länge und Wasserreichtum die eigentliche Quelle des Amu-darja, wie ihn schon Lord *Curzon* auffaßte (420). Das zuerst enge Karatschukurtal tritt rechtwinklig umbiegend in das breite Tagdumbasch, das fast ganz von riesigen Moränenmassen erfüllt und vorwiegend wüstenhaft ist, wenn auch die Ŝary-koler Tadshik hier mit Hilfe künstlicher Bewässerung etwas Feldbau bis 3500 m Höhe treiben. Wo der Schindi von links aus enger Schlucht in den Gneisen der Ŝary-kol-Kette mündet, liegt die chinesische Festung Taschkurgan (3420 m), ein recht belebter Karawanen- und Basarplatz. Bald unterhalb davon biegt der Tagdumbaschfluß rechtwinklig nach O um, durchbricht analog dem Ges die östliche Gneiskette und tritt als Yarkend-darja aus dem Gebirge heraus.

Die Längstalzone setzt sich nordwärts am Kara-ŝu in gleicher Weise als Tagarmaebene fort. Die tischebene Schotterfläche, auf der noch einzelne Sträucher, Kirgisenjurten und Tadshiksiedlungen verstreut sind, steigt langsam an bis zum flachen Paß Ulug-rabat (4715 m), der das Tagarmatal vom Becken des Kleinen Kara-kul trennt. Darüber erhebt sich nun die gewaltige Gneismasse des doppelgipfligen Musstag-ata (nach *A. Steins* Topographen 7415 m), von der Hauptkammlinie der Tagarmakette etwas gegen W vorgeschoben, mit ihrer großartigen Panzereisdecke. Eiszeitliche Moränen reichen nur bis 3300 m herab; doch scheinen die alten Gletscher zur Zeit der Maximalausdehnung sowohl die Tagarmaebene wie den Kleinen Kara-kul erreicht zu haben. Am Musstag-ata ist die östliche Randkette gegen N plötzlich wie abgeschnitten und eine breite Lücke, die von *Bogdanowitsch* als tektonische Grabenfurche erkannt wurde, benützt vom Ikebel-ŝu, trennt sie von ihrer Fortsetzung, der Ŝaratumschukkette.

Großer Pamir und Wachan-darja. An der Wendung des oberen Ak-ŝu aus dem Längstal nach N beginnt die Wachankette, die am weitesten nach O reichende der pamirischen O—W-Ketten, deren orographischer Zusammenhang mit der Ŝary-kol-Kette nur durch breite Verebnungsflächen am Ak-ŝu um Kysyl-rabat unterbrochen ist. Aber ihr östlicher Abschnitt ist doch nur ein echt innerpamirischer Rücken mit flachen Gehängen und bequemen Pässen, starker Verschüttung, Trockentälern und abflußlosen Becken. Die nördlichen

Abdachungstäler gehen als flache Tröge zum Ak-su-Nebenfluß Isstyk; die roten Triassandsteine bilden mit N—S-Streichen am Paß Kysyl-rabat geschlossene Formen im Gegensatz zu den zerrissenen Schieferzügen. Weiter westlich ist zwischen der Wachan- und der Pamirkette die große Hochebene Pamir im engeren Sinne, auch Großer Pamir oder Pamir-Kalan genannt, eingebettet, die über unmerkliche Wasserscheiden in das Isstykgebiet übergeht. Die Verhältnisse sind ähnlich wie im Pamir-Alitschur. Doch ist die Wachankette höher und schärfer, stärker von Wasser und Eis modelliert als die Pamirkette. Die seenförmige Erweiterung des Flusses ist mehr nach O gerückt; sie bildet den von *Wood* entdeckten Viktoriasee oder Sor-kul (4320 m, 23 km lang) mit flachen, sandigen Ufern, die im N nur unbedeutende Vorberge der Pamirkette überragen. Die Flüsse der Südseite aber wurzeln in Gletschern, ihre Täler sind nach abwärts immer tiefer und steiler werdende Tröge, ihre Moränen bilden im Pamirtal ausgedehnte Hügellandschaften; durch sie ist auch der Sor-kul abgedämmt, während die äußersten Moränen des alten Inlandeises weit westlich vom See etwa beim Ausgang der Charguschschlucht liegen. Durch sie schneidet der Pamirfluß zusehends tiefer ein, bevor er nach SW umbiegend in die Übergangslandschaft eintritt.

Das südlichste Hochtal, das des Wachan-darja, steht auf dem sogenannten Kleinen Pamir mit dem obersten Ak-su-Tal in breiter offener Verbindung. Im See Tschakmaktin-kul oder Oi-kul (4000 m) vollzieht sich eine echte Gabelung, indem der östliche Abfluß der Ak-su, der westliche der Karakija ist, der nach seiner Vereinigung mit dem Wachdshir bei Bosigumbes als Wachan-darja bezeichnet wird. Durch ein breites Sohlental fließt er nach W, begleitet von der ersten Hindukuschkette, aus der er zahlreiche Gletscherbäche aufnimmt. Schon in 3800 m beginnt die Strauchvegetation, in 3400 m der Buschwald und bald darauf die Felder und Siedlungen der Tadshik, so daß hier im südlichsten Tal die Übergangslandschaft am weitesten nach O vordringt.

XIII
DAS WESTLICHE GEBIRGSVORLAND

A. ALLGEMEINES

Lage und Erstreckung. Längs des ganzen westlichen Gebirgsrandes vom Nordende des Kara-tau bis zum Amu-darja durch 8½ Breitengrade bestehen ziemlich gleiche Verhältnisse der Landesnatur. Den Fuß des Gebirges begleitet zunächst ein Streifen nahezu vollkommen ebenen, lößbedeckten Landes mit dem Charakter der Lößsteppe, das mit unmerklicher Neigung gegen W sich abdacht und in die Sande von Kysyl-kum übergeht. Im nördlichen Teil könnte der Śyr als Grenze dienen, weiter südlich greift die Lößsteppe über den Fluß nach W vor, dann stülpt sie sich an diesem aufwärts zwischen Tschatkal-tau und den Alaiketten ein und bildet das Becken von Ferghana. Südlich der Turkestankette, wo die Ausläufer des Gebirges fächerförmig auseinanderstrahlen und ein scharfer Fuß des Gebirges fehlt, dringt die Lößebene mehrfach buchtenförmig ins Gebirge ein, besonders tief im Tal des Sarafschan, weiter südlich geht sie wieder ohne deutliche Grenze in die Flugsandgebiete über und begleitet endlich als schmaler Saum den Lauf des Amu bis zu seinem Austritt aus dem Gebirge.

Klima der Lößzone. Nur graduell verschieden sind in dieser ganzen Zone die klimatischen Verhältnisse. Auf einen kurzen Winter folgt ein frühzeitiges Frühjahr von außerordentlicher Schönheit. Herrscht Mitte März über den Steppen am Aralsee noch die graue Winterfarbe, so stehen bei Turkestan die Fruchtbäume schon im Blütenkleid und leuchtet die Grassteppe im saftigsten Grün. Noch stürmischer zieht der Frühling in Ferghana und am unteren Sarafschan ein; oft ist schon der Februar frei von Frösten, rasche Erwärmung und warme Regen bringen die Vegetation zu kraftvoller Entwicklung, doch fehlt es nicht an verderblichen Spätfrösten. Ebenso schnell vollzieht sich die Schneeschmelze in den Vorbergen und der Eisaufbruch auf den Flüssen. Aber die Temperatur steigt rasch und etwa von Mitte oder Ende Mai beginnt mit häufigen, aber meist trockenen Gewittern die Zeit der drückenden Sommerhitze und der entsetzlichen Staubplage. In Buchara sinkt die relative Feuchtigkeit auf 12—15 %; die stetigen N- und NO-Winde wirken noch mehr austrocknend, die stauberfüllte Luft durchdringt Wohnungen und Kleider und verwischt bei Tag die Konturen der Berge; erst am Abend, wenn die Luftschichten herabsinken, tritt Klärung ein. Die regenlose Zeit dauert zwischen Taschkent und dem Amu fast 4 Monate; auch die bei Tag über den Bergen sich bildenden Wolken steigen nicht höher und lösen sich bald wieder auf. Oft regnet es nur auf den Höhen, während in den tieferen Schichten der Regen in der trockenen Luft sofort wieder verdunstet. Besonders drückend wirkt die Hitze in dem, kühleren Winden aus den Bergen entrückten Buchara. Hier hält sich, wie *Olufsen* schildert (427), kühlere Luft nur innerhalb der

dicken Mauern der Häuser und namentlich der Moscheen, die darum viel aufgesucht werden. Alle Arbeit wird in den frühen Morgenstunden verrichtet, bei Tag sind die Straßen wie ausgestorben und füllen sich erst wieder am Abend; auch die Karawanen marschieren nur des Nachts. Durch alle möglichen Mittel suchen sich die Eingeborenen, die übrigens unter der Hitze nicht weniger leiden als die Europäer, Kühlung zu schaffen. Für die Bewässerungswirtschaft sind aber diese hohen Hitzegrade besonders wertvoll, da das vielfach sich verästelnde Wasser sich bei der Berührung mit dem erhitzten Boden gleichfalls stark erwärmt, so daß man (mit *Middendorf*) von einer Warmwasserkultur sprechen kann. Nach schneearmen Wintern ist übrigens in vielen Gegenden Bucharas der Wassermangel eine arge Kalamität, während Ferghana, dessen Wasserversorgung durch die steten Schneelagen des Alai besorgt wird, immer über genügend viel Wasser verfügt. Allgemein ist die unerträgliche Insektenplage, die massenhafte Entwicklung von Spinnen, Skorpionen und anderem Getier. Die Nächte sind aber meist noch kühl, namentlich in der freien Steppe, wo das Temperaturgefälle bis zu den Morgenstunden 20—25° beträgt; in den allzu üppigen Oasen jedoch ist die Nacht oft noch schwüler und drückender als der Tag.

Von vorübergehenden Gewittern abgesehen fallen südlich von Taschkent die ersten Regen meist erst um Mitte Oktober. Der September ist also in der Temperatur dem Mai zwar ähnlich, aber viel trockener; der versengten Landschaft fehlt außerhalb der Kulturgebiete jeder grüne Ton. Erst im Oktober schaffen die Herbstregen in der Grassteppe eine neue Vegetationsperiode, die dem aus dem Gebirge zurückkehrenden Vieh der Nomaden zugute kommt. Dann setzt die Abkühlung rasch ein; der Oktober ist schon wesentlich kühler und bewölkter, aber die Luft außerordentlich rein und ruhig. Schon der Anfang Oktober kann im mittleren Teil Ferghanas Nachtfröste bringen, stets aber die erste Hälfte des Novembers. Doch wechselt der Witterungscharakter in den einzelnen Jahren so sehr, daß den mittleren Eintrittszeiten der für die Landwirtschaft so wichtigen Erscheinungen, wie des ersten und letzten Frostes und der Herbstregen, auch die mittlere Dauer des sogenannten Sommerwetters (mit Tagesmitteln nicht unter 20° C.) nur Zufallsbedeutung zukommt und unangenehme Überraschungen stets zu gewärtigen sind. In Andishan z. B. schwankte die Eintrittszeit des ersten Frostes 1901—1909 zwischen 8. Oktober und 14. November, die des letzten Frostes zwischen 19. Februar und 21. April. Außerordentlich wechselnden Charakter hat namentlich der Winter. In manchen Jahren hat die ganze Randzone im Dezember noch kaum etwas Schnee und Frost; in andern sinkt sogar in Ferghana sein Mittel unter 0°. Doch ist der häufigste Fall ein steter Wechsel von Tauwetter und Frost, von schneefreier und schneebedeckter Landschaft. Weniger die Kälte als die naßkalte Witterung und der alle Wege und Straßen überziehende grundlose Schlamm sind die Unannehmlichkeiten des Winters in der Lößzone.

Gesundheitliche Verhältnisse. Vom hygienischen Standpunkt darf das Klima der Lößsteppe, von manchen Gegenden abgesehen, als recht gesund bezeichnet werden. Namentlich sagt das von Samarkand dem Europäer zu, wo die höhere Lage die Sommerhitze lindert, der Schutz der Gebirge gegen N die Winterkälte mildert. Überhaupt vermag sich der Europäer, auch der Russe, dem Klima der Lößzone ohne besondere Schwierigkeiten anzupassen, sobald er sich im Sommer übermäßigen Fleischgenusses und des

Alkohols enthält. Eine in allen Oasengebieten, namentlich in den sumpfigen Niederungen und in der Nähe der Reiskulturen bei stagnierender Bewässerung verbreitete Krankheit ist die Malaria, die besonders im Herbst zu fürchten ist und oft gefährliche Formen annimmt. Die stete Erfüllung der Luft mit St ub im Sommer erzeugt häufig Entzündungen der Augenbindegewebe, die bei der furchtb ren Unreinlichkeit der Eingeborenen gern einen bösartigen Verlauf nehmen. Nirgends sah *Heyfelder* so viel Einäugige und Blinde wie in Buchara. Spezifische Krankheiten, von denen auch Europäer bei Vernachlässigung der entsprechenden Schutzmaßregeln nicht verschont werden sind einmal die sogenannte Rischta, die durch einen mit verunreinigtem Trinkwasser eingeführten Unterhautwurm (Filaria medinensis) erzeugt wird und unter Geschwürbildung zu einem langwierigen und schmerzhaften Leiden führt. In Buchara, wo die hygienischen Verhältnisse auch heute die denkbar schlechtesten sind, mag fast die Hälfte der Bevölkerung davon befallen sein. Gleichfalls auf den Genuß schlechten Trinkwassers geht die im ebenen Turkestan allgemein verbreitete „Sartische Krankheit" zurück, die, wahrscheinlich identisch mit der sogenannten Aleppopest, von dem Bacillus Heydenreichi herrührt und langsam heilende Geschwüre erzeugt, die sichtbare Narben hinterlassen. Auch Typhus, Dysenterie, Gallenfieber u. a. sind nicht selten, aber nicht als Folgen des Klimas, sondern der allen Forderungen der Hygiene hohnsprechenden Lebensweise der Eingeborenen und daher in Buchara am meisten verbreitet.

Wirtschaft und Besiedlung. In allen Schattierungen, von der Thyrsaflur bis zur kahlen Lehm-, Salz- und Kiessteppe hat sich auf weiten Räumen das ursprüngliche Landschaftsbild noch erhalten. Daneben aber haben die unübertrefflich günstigen Bedingungen der Bewässerungswirtschaft auf großen Flächen die Naturlandschaft in üppige Oasenländereien verwandelt. Reichliche Frühjahrsregen, hohe Sommerwärme, intensive Sonnenstrahlung und Lichtfülle vereinigen sich, um bei entsprechender Bewässerung gerade die Kultur einjähriger subtropischer Pflanzen höchst ertragreich zu gestalten, während die eigentlichen Kulturen der mediterranen und Monsunzonen des strengen Winters wegen ausgeschlossen sind. Seit urältesten Zeiten ist daher die westliche Lößzone das wirtschaftliche Kerngebiet des Landes gewesen, wo nacheinander arische Völker und als deren Abkömmlinge die Tadshik der Ebene, dann und neben ihnen die aus der Mischung dieser mit türkischen Nomaden hervorgegangenen Sarten, endlich als deren Schüler in Buchara die Usbeken in Oasenterritorien eine auf den reichen Erträgnissen des Feld- und Gartenbaues fußende städtische Kultur entwickelten. Alle die siedlungs- und wirtschaftsgeographischen Tatsachen, die gewöhnlich mit dem Begriff turkestanischen Wesens verbunden werden, finden wir hier in ihrer typischen Ausbildung, wobei jedoch die von der Europäisierung noch wenig berührten und in den Zuständen der Usbekenzeit zurückgebliebenen Gebiete des Chanats Buchara von denen der russischen Provinzen zu trennen und innerhalb dieser wieder je nach dem Grade der Umbildung der alten Wirtschaftsformen die zu den Provinzen Śyr-darja und Śamarkand gehörigen von dem der intensivsten Ausbeutung zugeführten Becken von Ferghana zu unterscheiden sind.

B. DIE LÖSZZONE IM GEBIET VON ŚYR-DARJA

Karatauvorland. Sehr einfach sind die Verhältnisse westlich vom Karatau bis zum einspringenden Winkel des Gebirgsrandes am Aryss. Die den alten Gesteinen flach angelagerten Kreide- und Tertiärschichten verschwinden bald unter Löß und Schotter, nur westlich von Turkestan kommen in der Hügelgruppe Karak nochmals die senonen Hippuritenkalke zutage. Die Schneearmut des Gebirges läßt die meisten Rinnsale frühzeitig austrocknen, nur kleine Bäche erreichen den Śyr, viele gehen in temporären Salzseen zu Ende. Mehrfach dringt der Sand über den Śyr nach O vor und ganz öde Sandsteppe umgibt das Nordende des Karatau. Die Besiedlungsmöglichkeiten sind daher wesentlich ungünstiger als weiter südlich; den Rand des Gebirges begleitet ein Saum von Winterquartieren und Feldern der Kasaken. Seßhafte Wirt

schaft ist fast nur auf die große Oase von Turkestan beschränkt, der nördlichsten Sartenstadt des Landes, die auch als Handelsplatz für die Produkte der nomadisierenden Viehzucht Bedeutung hat (15 000 Einw.). An die Zeiten einer größeren Blüte erinnert die noch gut erhaltene Grabmoschee Chasretchadshi aus dem 14. Jahrhundert.

Das Tertiärhügelland der „Tschuli". Zwischen Aryss und Tschirtschik erfährt das Vorland durch das Auftreten stärkerer Schichtstörungen und von Inseln älterer Gesteine eine mannigfachere Gliederung. Die Kreideschichten nebst marinem Alt- und Jungtertiär und den kontinentalen roten Sandsteinen sind in einfache Falten, vorwiegend mit geschlossenen elliptischen Antiklinalen gelegt, deren vorwiegend nordöstliche Richtung durch die paläozoische Unterlage mehrfach nach NW abgelenkt ist; aber auch die alten Gebirgsinseln zeigen sowohl NO- als NW-Streichen, wie schon *Muschketow* und dann *Weber* und *Bronnikow* (428) ausführlich gezeigt haben. Eine solche allseits von Kreide und Tertiär ummantelte Insel aus Karbonkalk und Porphyr ist der auffällig aus dem welligen Hügelland aufragende, NO streichende Kasy-kurt (1450 m); über seine westlichen Ausläufer geht die alte Poststraße im Paß von Beklarbek (900 m), in seiner Fortsetzung tritt im Bogonale nochmals der alte Kalk zutage. Westlich von Tschimkent, wo die Aryszuflüsse Badam mit dem Śairam, Ak-śu und Maschat die Lößplatte zerschneiden, erscheint mit NO-Streichen die kleine Kalk- und Porphyrinsel des Urtabass und des Mansurata (550 m). Darüber hinaus reichen die letzten Hügelwellen des Tertiärs bis nahe an den Śyr. Häufig sind im Kern der Falten die roten Sandsteine entblößt, so daß namentlich von S gesehen die Landschaft wie ein grünes Meer mit roten Wellenkämmen erscheint. Über das Tertiär breitet sich der Löß, als mächtige Decke besonders an den gegen W schauenden Gehängen, und bildet dann die ebene Steppe am Śyr. Zahlreiche im Sommer trockene Tälchen durchschneiden diese im Frühjahr wahrhaftig anmutige Landschaft der sogenannten Tschuli, die dann großen Kirgisenherden vorzügliches Futter bietet. Erst nahe dem Gebirgsrande erscheinen die Sarten- und Kasakendörfer, unter Fruchthainen versteckt, und längs der Poststraße Taschkent—Tschimkent—Aulie-ata haben sich auch schon zahlreiche Russendörfer gebildet. Das Land eignet sich namentlich für den Getreidebau, der in den Vorbergen auch ohne Bewässerung betrieben werden kann, am Unterlauf des Aryss auch für Reis, während die Baumwolle wenig nördlich vom Aryss ihre Nordgrenze findet. Die weitaus größten Flächen nimmt aber noch immer die freie Grassteppe ein, obwohl gerade hier die Seßhaftwerdung der Kirgisen am weitesten vorgeschritten ist. Ähnliche Bedeutung wie Turkestan hat als Marktplatz Tschimkent (16 000 Einw.) in ausgedehnter Oase am Badam, das überdies in seiner Santoninindustrie eine gewisse Spezialität besitzt (vgl. S. 164). Zeugen der einst viel weiter nach W ausgebreiteten Bewässerungskultur sind die großen, aber höchst dürftigen Reste der uralten Stadt Otrar, unweit der Mündung des Aryss, die erst in der Usbekenzeit aus unbekannten Gründen allmählich zugrunde ging (429).

Tschirtschik- und Angrengebiet. Südlich vom Keless geht das Tertiärhügelland bald zu Ende. In die ebene Löß- und Schottertafel ist das Tal des unteren Tschatkal eingesenkt, der bei Chodshakent als Tschirtschik aus der letzten

Schluchtstrecke zwischen den Kalken und Porphyren der Uigam-Tschimgan-Kette heraustritt. Zuerst von hohen Schotterterrassen eingeengt, verbreitert sich das Tal trichterförmig zu einem von zahllosen Armen und Kanälen durchzogenen, stark versumpften Überschwemmungsgebiet. Die Siedlungen, auch Taschkent halten sich daher über den steilen, lößbedeckten Hochufern. Auch der Angren tritt, in ein fächerförmiges Bündel von Armen gespalten, in die Lößebene; mehrfach durch Kanäle verbunden und durch Wasserentnahme stark geschwächt, erreichen beide Flüsse unweit voneinander den Śyr.

Dieser ganze Raum vom Keless bis zum Angren und nach O bis zum Gebirgsrand ist eine fast ununterbrochene Kulturlandschaft, die Taschkenter Oase (Taf. XVIII, 1), wo neben Getreide und Luzerne, Wein- und Obstbau der Reis bereits 38 %, die Baumwolle über 8 % der bewässerten Fläche einnimmt. Der Bewässerung dienen unter anderen die uralten, vom Tschirtschik abgezogenen und natürlichen Flußbetten gleichen Kanäle Boss-śu, Sacharyk und Śalar, die auch die Stadt Taschkent mit Wasser versorgen, aber infolge der ungenügenden Entwässerungsanlagen die Versumpfung weiter Flächen westlich der Stadt herbeigeführt haben, die jetzt gefährliche Malariaherde darstellen. Auf einem entwässerten Stück dieser Phragmitessümpfe liegt zum Teil das russische landwirtschaftliche Versuchsfeld. Anderseits hat in den tiefgelegenen Teilen des Tschirtschik- und Angrentales der fortgesetzte Reisbau zwar die Sumpfbildung verhindert, aber nicht auch die Malariagefahr gemindert, so daß hier in den letzten Jahrzehnten viele Bewohner ihre Felder verlassen haben und der Reisbau beträchtlich zurückgegangen ist.

Die Bedeutung Taschkents als des heutigen politischen und wirtschaftlichen Zentrums des Landes scheint von der Natur nicht vorgezeichnet. An keinem Knotenpunkt natürlicher Verkehrswege gelegen, hat die Stadt trotz ihrem hohen Alter in früherer Zeit niemals eine führende Rolle gespielt und infolge ihrer stark nach N vorgeschobenen Lage häufig ihren Herrn gewechselt. Zur Hauptstadt des russischen Turkestan eignete sie sich aber doch durch ihre Lage ungefähr in der Mitte des Weges von den älteren Besitzungen am Aralsee nach den neuen in Ferghana und am Sarafschan. Das rasche Aufblühen in den letzten Jahrzehnten verdankt sie vor allem dem Bau der Orenburger Eisenbahn, durch die sie mit den europäischen Märkten in unmittelbare Verbindung gebracht und selbst der erste Handelsplatz und Geldmarkt des Landes wurde. Vor allem ist Taschkent heute der Stapelplatz der russischen Importwaren und Ausfuhrplatz der Produkte der heimischen Viehzucht und Viehverwertung; aber auch die moderne industrielle Produktion ist bedeutend gestiegen und beschäftigte 1910: 53 Anlagen. Daneben geht aber ein großer Teil der Waren aus Śemirjetschie noch immer auf der alten Poststraße und es ist daher Taschkent auch noch ein recht lebhaftes Karawanenzentrum.

Im übrigen zeigt Taschkent alle Merkmale der turkestanischen Städte. Die Eingeborenenstadt ist zwar arm an bedeutenden Bauwerken (auch der sehr ausgedehnte Basar und das hier betriebene eingeborene Handwerk bieten nichts Hervorragendes), aber außerordentlich belebt und umfangreich. Die im unmittelbaren Anschluß daran im O gegründete Russenstadt beginnt nun allmählich einen mehr europäischen Charakter anzunehmen, verfügt über Straßenbahn, elektrische Beleuchtung, Telephon, artesisches

Wasser, aber auch über zahlreiche kulturelle Institutionen, wie die vom Generalgouverneur Kaufmann gegründete Bibliothek, das Astronomisch-Meteorologische Observatorium und mehrere gelehrte Gesellschaften, während die sanitären Einrichtungen noch immer vieles zu wünschen übrig lassen. Noch mehr als in andern Städten des Landes überrascht die außerordentliche Weitläufigkeit der Anlage beider Stadtteile (Fig. 29). Das

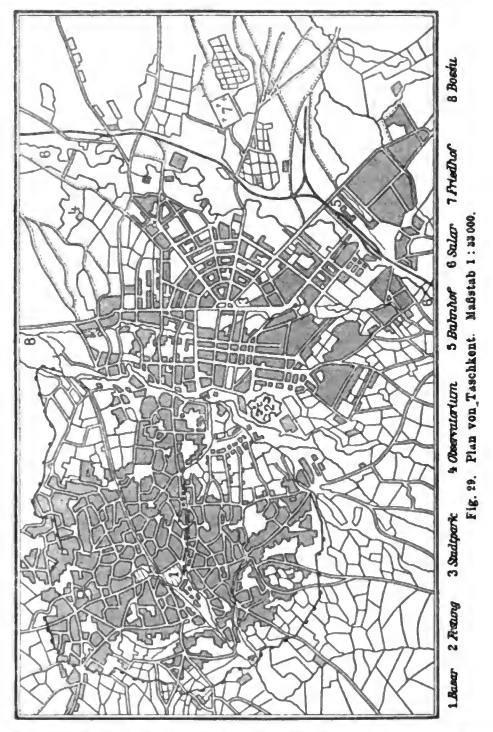


Fig. 29. Plan von Taschkent. Maßstab 1 : 33 000.

verbaute Terrain mißt etwa 70 qkm, ist also größer als das eigentliche Berlin, das gesamte Stadtgebiet aber einschließlich aller Landhäuser, Gärten und Datschen der Russen und Sarten erstreckt sich über 200 qkm, obwohl es nur von etwa 220 000 Bewohnern besetzt ist. Davon entfallen auf die Sartenstadt gegenwärtig etwa 150 000 in 21 000 Häusern (1865 wurde die Einwohnerzahl auf 76 000 geschätzt); die Russenstadt zählte 1910: 4700 Häuser mit 54 500 Bewohner; auch hier hat also ein Haus nur etwa 12 Bewohner.

Die alte, heute verödete Poststraße hält sich nach Überschreitung des Tschirtschik und Angren nahe dem Gebirgsrand und tritt durch die Lücke von Mursarabat zwischen Tschatkal- und Mogol-tau in das Becken von Ferghana. Die Eisenbahn durchzieht die dicht bebaute und gut besiedelte Oase in südwestlicher Richtung, überschreitet bei Tschinas nahe der Mündung des Tschirtschik den Śyr und knüpft in der Hungersteppe in Tschernajewo an die Ferghanalinie an.

C. DAS BECKEN VON FERGHANA

Erstreckung und Gliederung (Taf. XVII). Bei Chodshent liegt die nur 9 km breite Eintrittspforte in das Becken zwischen den kristallinischen Schiefern und Syeniten des Mogoltau und den alten Kalken am Issfane, zwischen denen eine niedrige Schwelle vermittelt. Von hier nimmt das Becken rasch an Breite zu und mißt auf der Linie Namangan—Margelan fast 150 km; östlich vom Meridian von Osch, 280 km östlich von Chodshent, löst es sich in viele Buchten und Hügellandschaften zwischen den Ausläufern der Ferghana- und Alaikette auf, so daß der einheitliche Beckencharakter verloren geht. Obwohl schon die Verbreitung der Kreide- und alttertiären Sedimente auf eine Zone der Senkung während ihrer Ablagerung hinweist, stammt die heutige Beckenform doch erst aus der Zeit der jungtertiären Gebirgsbildung und ist im wesentlichen durch die großen Randbrüche des Alai und Tschatkaltau bedingt, doch haben Nachsenkungen zweifellos noch in viel späteren Zeiten stattgefunden. Diesem Bildungsprozeß entspricht es, daß eine zentrale, aus den jüngsten Bildungen zusammengesetzte, 350—500 m hohe Ebene allseits von Hügellandschaften umgeben ist und man gegen die Ränder zu in immer ältere Ablagerungen kommt. Im einzelnen aber bestehen von dieser gürtelförmigen Anordnung nicht unbedeutende Abweichungen.

Der Nordrand. Der geradlinig NO verlaufende Abbruch des Tschatkaltau ist nur auf kürzeren Strecken von einem Hügelland der Kreide-Tertiär-Serie begleitet. Vielmehr versinkt die südlichste Porphyr-Syenit-Zone vom Mogoltau bis zum Gawa-śu sofort unter riesigen Schottermassen, die als eine Folge von Schuttkegeln die innere Randzone des Beckens aufbauen und aus der wie Klippen einzelne Felshügel herausschauen. Die Siedlungen und Kulturoasen sind hier auf langgestreckte Streifen und usbekische Straßendörfer am Ausgang der Täler aus dem Gebirge beschränkt, die sich zwischen hohen, terrassierten Schotterwällen dahinziehen. Im westlichen Abschnitt senken sich diese Geröllfelder als ebene Artemisiensteppen ganz allmählich nach S, östlich von Schaidan sind die Schotter durch ein Labyrinth von Trocken tälchen in die sogenannten Adyre aufgelöst, kahle Riedellandschaften, die mit ihren grauen Farben höchst auffällig gegen das üppige Grün der Kulturoasen abstechen. Stellenweise reichen diese wahrscheinlich altquartären und jungtertiären Schotter bis an den Śyr heran, wo sie unter den jüngsten Flußablagerungen und Löß verschwinden. Meist aber legt sich vor sie eine ältere tertiäre Zone, die Salzkette von Śamgar und Tschust, die schon südlich von Chodshent beginnt und vom Śyr in einem breiten Tal gequert wird; mit ONO-Streichen, parallel zum Gebirgsrand reicht sie mehrfach unterbrochen

in langgestreckten schmalen Hügelwellen bis zur Stadt Tschust. Jungtertiäre salz- und gipsführende Tone sind zu einer flachen Antiklinale aufgewölbt, haben aber überdies durch Quellung noch höchst komplizierte Störungen erfahren. An ihrer Nordseite tritt das Grundwasser im Salzsee Ak-ṡykent zutage, den Innenrand begleiten bis zum Ṡyr Flugsande. Es ist also die Reihenfolge: Porphyr, Schotter, Tertiär, Sand.

Weiter östlich begleitet wohl ein Saum älteren, stark gestörten Tertiärs den Gebirgsrand, aber mehrfach ragen bei Kassan Porphyrberge bis zu 300 m über die Ebene auf. Südlich von Nanai, dem nördlichsten Punkt des Beckens, ist durch jüngere Einbrüche noch ein sekundäres Becken hinzugekommen, aus dem der Pascha-ata in antezedentem Durchbruch zwischen Porphyrbergen in die Lößebene hinaustritt. Aus ihr erheben sich nördlich Namangan wieder größere Schotterberge, die mit untergrabenen Wänden gegen die Ṡyrniederung abbrechen. Es ist also durch die größeren Flüsse (Ṡumssar, Kassan-ṡu, Tschanatsch, Pascha-ata) ein großer Teil der älteren Schotter ausgeräumt und durch jüngere, die nach oben in Löß übergehen, gleichsam ersetzt worden. Zwischen Pascha-ata und dem Naryn, der nach seinem Austritt aus der großartigen Schlucht in der Ferghanakette bei Utsch-kurgan den nordöstlichen Abschnitt des Beckens durchfließt, erreicht die Kreide-Tertiär-Serie in sehr wechselvoller Ausbildung und großer Mächtigkeit die größte Verbreitung; durch das Zusammentreffen der beiden Hauptstreichungsrichtungen in höchst verworrener Weise gefaltet, bildet sie ein stark zerschnittenes Hügelland mit Höhenunterschieden bis 300 m. Die jungen Bildungen sind auf die Lößdecke beschränkt, die bei Nanai bis 1500 m hinaufreicht und in vertikal sich absondernden Wänden Mächtigkeiten bis über 100 m erreicht. Das ist das Ergebnis der stauenden Wirkung der Gebirge, die den von W herbeigetragenen Steppenstaub aufgefangen haben. Am Südrand dieses Hügellands entstehen durch das Gewirr kleiner Schluchten im Löß sehr sonderbare Formen, oft ein förmliches Labyrinth von Pfeilern und Säulen, an deren Bildung wohl auch die Hand des Menschen beteiligt ist. Wie auch sonst in Ferghana ist der Löß in den unteren Lagen durch Gerölleinlagerungen geschichtet und geht oft ganz in Schotter über, die dann diskordant die älteren, gelegentlich noch schwach gestörten und stärker verfestigten Schotter überlagern (434).

Der Ostteil des Beckens. Weite Verbreitung haben diese jungen Ablagerungen im östlichen Teil des Beckens, etwa östlich vom Meridian von Usgen, wo seine Breite kaum mehr 30 km beträgt. Ungefähr die Hälfte davon wird von den wasserlosen, kahlen Adyren eingenommen, die um Andishan Hügelwellen von mehreren 100 m Höhe aufbauen und auch wieder zum Teil ausgeräumt sind. Daher breiten sich nördlich von Osch und Ṡultanabad, am Kara-darja und Akbura weite, dichtbesiedelte und intensiv bebaute Lößebenen aus, die von der zentralen Ebene durch einen Zug NO streichender Adyre getrennt werden. Diese bestehen wieder aus zum Teil noch schwach gefalteten Konglomeraten mit Einschaltungen lößartiger Tone. In ihnen unterscheidet *Muschketow jun.* (430) eine untere hellere und stärker gestörte Masse, die sich mehr flächenhaft über die letzten marinen Sedimente ausbreitete, und eine obere dunklere, die erst nach Ausbildung des heutigen



Tafel XVII

43°

41°

Usgen

Osch

43°

Kartographische Anstalt Paasche & Luz, Stuttgart

Talnetzes von den Flüssen abgelagert wurde und in Form mächtiger Schotterterrassen an ihnen aufwärts zieht; erst diese oberen „posttertiären" Konglomerate sind mit denen am Rande des Tschatkaltau identisch, wo offenbar die unteren nicht aufgeschlossen sind. Die lößartigen Einschaltungen in den oberen Schottern, die Perioden der Ablagerung feineren Flußmaterials entsprechen, sind natürlich wirtschaftlich wertlos, da sie ganz innerhalb der keiner Bewässerung zugänglichen Adyrlandschaft gelegen sind.

Der Zug der mittleren Adyre wird vom Kara-darja und dem uralten Kanal Scharichan-śai, der wahrscheinlich aus einem natürlichen Flußbett hervorging, in breiten epigenetischen Pforten durchbrochen. Erst jenseits der erwähnten Lößebenen folgen die zusammenhängenden Tertiärhügelwellen und dann als Ostabschluß des Beckens die Berge der Kreide-Alttertiär-Serie und der Angaraschichten mit den Kohlenflözen von Markai und den paläozoischen Inselbergen. Ihre am weitesten in die Ebene vorgeschobenen Ausläufer werden vom Kara-darja zwischen Usgen und Śultanabad in einem gleichfalls epigenetischen Durchbruch gequert, so daß das reichkultivierte Becken von Usgen gegen W fast abgeriegelt ist.

Der Südrand des Beckens. Südlich vom Kara-darja greifen die Kreide-Alttertiär-Schichten mit der schon besprochenen Umbiegung des Streichens buchtenförmig ins Gebirgsinnere ein. Dann folgt westlich von Osch wieder eine andre Anordnung der randlichen Zonen. In kolossaler Breite und Mächtigkeit ist die Adyrlandschaft entwickelt, so daß die Schotter gelegentlich ganze Gebirge bilden, wahrscheinlich weil hier noch größere und zahlreichere Flüsse aus einem wesentlich höheren Gebirge herauskommen als am Nordrand. Vermutlich hat sich, wie *Weber* aus den Lagerungsverhältnissen der älteren Schichten schloß (431), die Schotterablagerung unter andauernder Senkung des Beckens vollzogen; denn aus der Geröllwüste ragen Inselberge aus Kreide und Alttertiär auf als geschlossene, wechselständig gestellte Antiklinalen mit nach N stärker abgebogenen Schenkeln; vielfach enthalten die Schotterberge einen Kern dieser gefalteten Schichten. Erst die letzten Kreideberge, die sich an die erste paläozoische Zone lehnen, bilden den eigentlichen Gebirgsrand. Gegen N bilden dann die oberen Schotter wieder ebenere Geröllfelder und diese verschwinden allmählich unter der Lößdecke.

Die zentrale Ebene ist von sehr verschiedener Zusammensetzung. Große Flächen sowohl am rechten Śyrufer oberhalb von Chodshent als namentlich zwischen den Deltafächern des Issfairam und Śoch und östlich bis zur Linie Namangan—Margelan werden von Flugsanden mit eingesprengten Takyren eingenommen; sie bilden zwar echte Barchane mit Höhen bis 15 m, aber infolge des steten Wechsels von W- und O-Winden, der größeren Beimischung toniger Bestandteile und der höheren Luftfeuchtigkeit ist ihre Beweglichkeit gering und seit der durch *Kaufmann* begonnenen Bepflanzung der Sande haben sie ihre Gefährlichkeit gänzlich verloren, solange nicht der Mensch durch Ausgraben der Sandsträucher störend eingreift. Doch sind namentlich im westlichsten Teil des Beckens, wo die Stärke der Westwinde am größten ist, nicht unbedeutende Kulturflächen durch Verschüttung verloren gegangen. Daneben hat auch die Salzwüste („Cha-derwisch") Anteil an der Zusammensetzung der Ebene, da der auf durchlässigen Schottern lagernde Lößlehm

durch kapillares Aufsteigen der Bodenfeuchtigkeit mit Salz durchtränkt wird und sich in echten Schorboden mit Salzkrusten im Sommer verwandelt. Den tiefsten Teil der Ebene nimmt der große Salzsee Damkul ein. Der Löß tritt entweder als geschichtete umgelagerte Ablagerung fluviatiler Herkunft längs der großen Flüsse oder als echte äolische Bildung in den Randgebieten der inneren Ebene auf, besonders südlich vom Śyr auf den großen Flußfächern, in die die Alaiflüsse unterhalb ihres Austrittes aus der Adyrzone aufgelöst sind und wo sie gänzlich zur Bewässerung verbraucht werden. Daher erhält der Śyr, der das Becken in der Diagonale, aber näher dem Nordrand als ein breiter, wasserreicher Strom quert, auf seinem ganzen Laufe durch die Ebene unterhalb der Vereinigung seiner beiden Quellflüsse keinen Nebenfluß mehr.

Wirtschaftliche Verhältnisse. Von der 33 000 qkm großen Fläche des Beckens entfallen also sehr große Gebiete auf dauernd unproduktives Land. Für 1885 gab *Dingelstedt* (432) nach amtlichen Quellen die Kulturfläche zu 8850 qkm an, wovon aber auch nur etwa 4000 qkm wirklich bebaut waren. Seither hat dieselbe, auch durch Einbeziehung großer Teile der Salzsteppe, allerdings beträchtlich zugenommen; für die fünf Kreise der Provinz Ferghana, also ohne den Kreis Chodshent, gibt sie *Busse* (433) nach den Mitteilungen des Kokaner Börsenkomitees für 1909 zu 9460 qkm an, wovon der weitaus größere Teil südlich vom Śyr auf den Flußfächern der Alaiflüsse und um Andishan gelegen ist, wo die klimatischen Verhältnisse besonders günstig sind und die vom Kara-darja abgeleiteten Kanäle Scharichan- und Andishan-śai als Hauptzuleiter dienen; kleinere Flächen liegen um Namangan und Tschust, wo der Jangy-aryk aus dem Naryn und die nördlichen Nebenflüsse des Syr für die Bewässerung in Betracht kommen, während der Hauptfluß selbst noch ganz ungenützt ist. Auf dieser kleinen Fläche, in glücklicher Abgeschiedenheit von den großen Stürmen der Völkerbewegungen, hat die Natur und der Fleiß einer hervorragend tüchtigen Bevölkerung alles geschaffen, was in dieser Lage und mit den zur Verfügung stehenden Mitteln überhaupt möglich ist. Hier konzentriert sich eine Bevölkerung von fast 2 Millionen Menschen (fast ein Fünftel der des ganzen Landes) und eine Üppigkeit der Kulturen und Baumpflanzungen, die gerade durch den überwältigenden Gegensatz zu den umgebenden oder zwischen sie eingesprengten Kies- und Sandwüsten das Entzücken und Erstaunen aller Reisenden erregt, den Namen Ferghana seit den ältesten Zeiten mit einem geradezu sagenhaften Glanze umgeben und auch in unseren Tagen wieder weltberühmt gemacht hat.

Dabei aber hat sich seit etwa 20 Jahren weniger das landschaftliche Aussehen als der wirtschaftliche Charakter dieser Oasengebiete total verändert, und in dieser Beziehung kann die klassische und meisterhafte Schilderung *Middendorfs* (434) nicht mehr als zutreffend gelten. Auf weiten Flächen sind Getreide- und Luzernefelder, ja sogar Obst- und Weingärten verschwunden und die amerikanische Baumwolle ist tonangebend geworden. Von den 640 000 Dessjätinen, die 1909 für den eigentlichen Anbau zur Verfügung standen, nahm die Baumwolle 30 % ein; ihr Areal war in allen fünf Kreisen von 1908 auf 1913 um 44 %, in der Gemeinde Assake bei Margelan von 1894 bis 1907 von 32 auf 80 % der Gesamtfläche gestiegen, während gleichzeitig die Weizen-

fläche von 20 auf 15 % gesunken war. Am intensivsten geschieht die Baumwollkultur im Kreise Andishan, wo tatsächlich jeder freie Fleck Erde herangezogen wird. Mit der steigenden Sorgfalt der Bewässerung sind auch die Erträge stark gestiegen, noch mehr aber haben die unerfreulichen sozialen Übelstände dieser Monokultur überhand genommen, von denen früher die Rede war und die in ihrer vollen Kraßheit nach der Mißernte von 1907 zutage traten.

Über die Linie Osch-Usgen geht die Baumwolle nach O nicht hinaus. Schon von Andishan an wird sie immer mehr vom Reisbau abgelöst, der nun die Niederungen mit seinem intensiven Giftgrün belebt. Aber im ganzen Becken entfallen auf ihn bloß 10 % der Kulturfläche. Er hat wohl unter russischer Herrschaft eine bedeutende Erweiterung erfahren und sich als sehr rentabel erwiesen; da er aber tiefer gelegenen Flächen unverhältnismäßig viel Wasser entzieht, wird er von der Behörde eingeschränkt und mußten unerlaubte Neuanlagen wieder aufgegeben werden. Der Weizenbau nimmt zwar noch immer 22 % der bewässerten Fläche ein, reicht aber schon lange zur Ernährung der Bevölkerung nicht aus. Außerdem finden natürlich auch alle andern Kulturpflanzen Turkestans, wie namentlich Luzerne, Sorghum und Mais, sehr günstige Bedingungen; in Aprikosenhainen sind die Dörfer der Eingeborenen versteckt und an allen kleineren Kanälen und auch in Gehöften wird der Maulbeerbaum gepflanzt.

Daneben gibt es aber auch Gegenden, wo der Landbau ohne Bewässerung betrieben werden kann. Sie liegen namentlich im innersten Teil des Beckens nördlich von Margelan, wo hart am Rande der Flugsande von Karakalpaken Dschugara, Baumwolle und sogar Melonen kultiviert werden und auch gute Weidegründe sich finden. Die Pflanzen ernähren sich vom Grundwasser, das hier nahe dem Hauptfluß und von den Sickerwassern der Bewässerungskanäle her der Oberfläche sehr nahe liegt. Ganz im O bei Usgen bauen in einigen Dörfern russische Siedler Weizen nach heimischer Art unter wenig gedeihlichen Verhältnissen. Im höheren Hügelgelände und auf den der Bewässerung nicht zugänglichen Steppen sind auch Kirgisen zu treffen, die Sommergetreide ohne großen und sicheren Erfolg bauen. Im übrigen bleibt natürlich für Wiesenwirtschaft kein Platz und man begnügt sich mit dem zur Feldarbeit notwendigen Vieh.

Der Aufschwung des Baumwollbaus, der so viel manuelle Arbeit erfordert, hat die heimische Gewerbetätigkeit stark zurückgedrängt; nur das Seidengewerbe steht noch in Blüte und Chodshent nimmt in dieser Hinsicht die erste Stelle unter den Städten Turkestans ein. Hingegen hat die Europäisierung der Wirtschaft das mit der Baumwolle zusammenhängende Hilfsgewerbe mächtig gefördert. In allen größeren Zentren bestehen zahlreiche, durchaus modern eingerichtete Baumwollreinigungs-, Preß- und Entkörnungsanstalten, Anlagen zur Gewinnung von Öl und Ölkuchen, Seifensiedereien und ähnliches. Nur die Verkehrsverhältnisse haben, von den Eisenbahnen abgesehen, nichts von ihrer Ursprünglichkeit eingebüßt. Noch immer gibt es bis unterhalb von Chodshent (bei Chilkowo) über den Syr und seine Quellflüsse keine einzige Brücke, die Eisenbahnbrücke bei Namangan ist für den Wagenverkehr nicht eingerichtet, die früher bei Chodshent bestandene nach

ihrer Zerstörung durch ein Hochwasser nicht wieder erneuert worden. Auch die Landstraßen sind in elendem Zustand und nur für die Arba fahrbar. Für die Erhaltung der Kanäle und Kanalköpfe und Regulierungsarbeiten an den Flüssen ist so gut wie nichts oder mit durchaus unzulänglichen Mitteln unternommen worden; Staubecken zur Zurückhaltung des Hochwassers wären dringend notwendig. So berührt sich hier in eigentümlicher Weise russisch-orientalische Rückständigkeit auf technischem Gebiet mit den Versuchen zur Begründung moderner Wirtschaftsformen. Endlich ist Ferghana auch noch das Land des relativ hoffnungsvollsten Bergbaus, der bei Tschimion und anderen Orten auf Naphtha, östlich von Andishan auf Kohle betrieben wird.

Siedlungen. Von den Hauptorten des Beckens hat Chodshent, das alte Kyropolis und vielleicht das Alexandria eschata der makedonischen Zeit, am meisten seinen orientalischen Charakter bewahrt und den geringsten Anteil am modernen Wirtschaftsleben (40 000 Einw.). Dank seiner Lage blickt es wohl auf eine bewegte Vergangenheit zurück, verlor aber schon nach dem Mongolensturm jede Bedeutung. Von der Höhe des Mogoltau erscheint die große, ungefähr kreisrunde Oase, an der Nordseite von dem breiten Strom umfaßt, als ein herrliches Stück Erde, aber die furchtbare Hitze und die beständigen staubreichen, heißen Winde gestalten den Aufenthalt im Sommer höchst unangenehm. Die kleine Russenstadt ist auf die nächste Umgebung der auf einem Kurgan gelegenen Zitadelle beschränkt. 50 km östlich von Chodshent beginnt die dicht besiedelte Deltaoase am Austritt des Issfara und mit ihr verwachsend die noch größere des Śoch, in deren Mitte in malariaverseuchter Gegend die frühere Chanathauptstadt Kokan (115 000 Einw., wovon nur 5000 Russen) liegt, zwar auch eine der ältesten Städte des Landes, die aber erst im 18. Jahrhundert als Residenzstadt Bedeutung gewann. Heute ist Kokan der Mittelpunkt des Baumwollhandels und überhaupt der zweite Marktplatz des Landes, eine echte Parvenüstadt, wo auf der Baumwollbörse ungeheure Summen ebenso rasch verdient als verloren werden und in der primitivsten Umgebung die unvernünftigste Verschwendung und aufdringlicher Luxus sich breit machen. In keiner Stadt Turkestans sind die Grenzen zwischen der Eingeborenen- und der Russenstadt, aber auch die sozialen Unterschiede zwischen den beiden Bevölkerungselementen so verwischt, seitdem die durch Wucher und Spekulation reich gewordenen Sarten und Juden sich in der furchtbar teuren Russenstadt niedergelassen haben, das russische proletarische Personal der großen Kaufhäuser aber gezwungen ist, sich unter den ungünstigsten Verhältnissen in der Sartenstadt anzusiedeln.

Östlich von Kokan wird die dicht besiedelte Kulturzone durch die Sandsteppe an den Rand der Adyre gedrängt und gewinnt größere Verbreitung erst im Bereich der Deltafächer des Schachimardan und Issfairam, von wo sie sich über die Flußhalbinsel zwischen Naryn und Kara-darja mit der der Nordseite verbindet. Politische Erwägungen haben die Eisenbahn nicht nach dem uralten und natürlichen Wirtschaftszentrum Margelan führen lassen, das 3 km nördlich von ihr liegen blieb. Aber auch die neue Provinzhauptstadt Neumargelan oder Śkobelew ist von der Hauptlinie erst durch eine 8 km lange Zweigbahn nach S zu erreichen. Trotzdem hat Altmargelan (48 000 Einw.) seine Bedeutung als Basarplatz und Handelszentrum für Baumwolle und Seide bewahrt, während Śkobelew (12 000 Einw.) eine zwar schön gelegene, aber ruhige Beamten- und Garnisonstadt geblieben ist. Eine gut gepflegte Straße führt von hier südlich über die Adyre nach Wuadil, der ehemaligen Sommerresidenz der Chane, heute ein beliebter Datschenort inmitten prächtiger Obsthaine am Austritt des Schachimardan.

Von Margelan ziehen sich Baumwollfelder fast ununterbrochen über Fedtschenko und Assake nach Andishan, das heute mit 80 000 Einwohnern (wovon 3000 Russen) die zweitgrößte Stadt des Beckens und mit seinem geradezu amerikanischen Wachstum schon ein ernstlicher Konkurrent Kokans geworden ist. Seit dem Erdbeben von 1902 völlig neu aufgebaut, entbehrt die Stadt zwar aller kunsthistorischen Bedeutsamkeiten, verfügt aber über bessere hygienische und technische Einrichtungen als Kokan. Als Industriestadt steht sie heute in Ferghana bereits an erster Stelle; dank ihrer Lage im Treffpunkt zahlreicher Gebirgswege von Śemirjetschie, Kaschgar und dem Pamir und am

Endpunkt der Eisenbahn ist auch der eingeborene Handel, namentlich mit Vieh, sehr bedeutend. Von diesen Wegen führt der eine nordöstlich über die Heilquellen von Dshelalabad nach dem Kugartpaß, ein andrer über den wichtigen Basarplatz Usgen, einmal die Hauptstadt von Mawerannagr, nach dem Jassypaß. Ein weiteres Bündel von Wegen verzweigt sich erst in dem uralten Osch (44 000 Einw.), das schon ganz innerhalb der Vorberge gelegen ist (vgl. S. 227).
Der nördlich vom Śyr gelegene Teil des Beckens hat erst von Tschust (18 000 Einw.) an die Bedingungen für eine dichtere Besiedlung. Unweit davon liegen am Śyr die Reste der einstigen Hauptstadt Ach-śiket. In die Zeiten des arischen Mugvolkes reichen die Ruinen beim Dorfe Kassan zurück. Das heutige Zentrum dieser Landschaft ist Namangan (73 000 Einw.) am Jangy-aryk; seine Baumwolle gilt heute als die beste von Ferghana.

D. DIE HUNGERSTEPPE

Westlich vom Austritt des Śyr aus dem Becken von Ferghana, wo er in scharfem Bogen nach N sich wendet, begleitet das Vorland den Nordabfall der Turkestankette als eine entweder ganz schwach wellige oder zumeist vollkommen glatte, wasser- und baumlose Ebene, die ebenso wie andre ähnliche Gebiete in Russisch-Westasien als Golodnaja Stjep, Hungersteppe, bezeichnet wird. Mit gleichem Charakter setzt sich das Vorland auch rechts vom Śyr bis zum Angren und an den Rand des Tschatkal-tau fort, gegen N geht es unmerklich in die Sande von Kysyl-kum über. Der dunkelgraue Boden, der aus der Verwitterung des Lösses hervorgegangen ist, ist stark salzhaltig, stellenweise tritt das Grundwasser in Salzmorästen zutage. Im Frühjahr eine gras- und blütenreiche Fläche und belebt von zahlreichen Jurten, einer reichen Vogelwelt, Schildkröten und andern Erdtieren, wird sie schon im Mai zu einer ausgebrannten, graugelben Lehmwüste von entsetzlicher Öde, auf der zwischen den vereinzelten Büscheln von Kamelkraut und Salzsträuchern überall der nackte Boden hervortritt, mit Staubnebeln und häufigen Fata-Morgana-Erscheinungen. Um so schärfer ist dann der Gegensatz zu der im S unmittelbar über die Ebene sich aufbauenden großartigen Schneekette. Durch die geplanten und zum Teil schon durchgeführten Bewässerungsanlagen (vgl. S. 146; Taf. XIX) sollte die Hungersteppe zu einem Versuchsobjekt großzügiger kolonialpolitischer Unternehmungen werden und in absehbarer Zeit wird wohl auch ein kleines Stück im NO in Kulturland verwandelt werden, wozu Boden und Klima sich gut eignen, der weitaus größte Teil aber seinen ursprünglichen Charakter bewahren. Mit den alten Anlagen des Nikolaikanals werden bisher zehn russische Kolonistendörfer versorgt, doch ist wegen der irrationellen Führung des Hauptkanals ein Teil derselben in Verfall; eine stete Gefahr bildet überdies die Heuschreckenplage. Mit Annäherung an den Gebirgsrand werden die Verhältnisse günstiger. Die Kulturzone greift in kleinen Becken in die erste Gebirgskette ein, wo geradeso wie am Südrand von Ferghana Inseln alter Gesteine aus dem tertiären Hügelland auftauchen. In einem dieser Becken am Ak-śu liegt das alte Ura-tübe (23 000 Einw.), eine blühende Oase mit fast rein tadshikischer Bevölkerung. In Inseln aufgelöst reicht diese Kulturzone noch weit nach W am Fuß des Nuratau. Mittelpunkt dieser Landschaft ist Dshisak, ein elendes, malariaverseuchtes Städtchen mit etwa 12 000 sartischen Bewohnern.

E. DAS UNTERE SARAFSCHANGEBIET

Das untere Sarafschantal. Durch die Hungersteppe führt die Eisenbahn Taschkent—Śamarkand, die, einer alten Karawanen- und Heeresstraße folgend, nach Passierung der Tamerlanpforte auf ein etwa 1000 m hoch gelegenes Lößplateau hinaustritt, die Wasserscheide zwischen Śansar und Sarafschan, wo Kirgisen einen ausgedehnten Getreidebau ohne Bewässerung betreiben, und dann in das breite Tal des Sarafschan herabsteigt. Zwischen dem südlichen Ast des Nuratau und dem Śamarkand-tau bildet dieses eine schlauchförmige Einstülpung des Vorlands, wobei wieder am Nordrand die alten Gesteine von Kreide und Tertiär bedeckt sind und an diese Flußschotter sich lehnen. Sie verschwinden unter einer mächtigen Lößdecke, die namentlich westlich von Śamarkand weite Flächen einnimmt und in ein Schluchtengewirr zerschnitten ist.

Bewässerung und Wirtschaft um Śamarkand. Unweit von Pendshikent tritt der Sarafschan als breiter und im Sommer sehr wasserreicher Strom aus dem Gebirge, entsendet sofort mehrere große Kanäle namentlich nach NW und teilt sich nördlich vom Hügel Tschapan-ata, der aus Schiefern und Kreideschichten aufgebaut isoliert aus der Ebene aufragt, durch einen künstlichen Damm in zwei Arme, den Ak- und den Kara-darja; jener ist der bedeutendere und fließt im alten Bett des Sarafschan; von ihm zweigen nur wenige kleine Kanäle ab, der Kara-darja hingegen versorgt die ganze mittlere Niederung durch eine Unzahl großer und kleiner Kanäle. Die von den beiden Armen umfaßte Insel Miankal ist der dichtest besiedelte und intensivst bebaute Teil des Tales. Durch eine jahrtausendalte Kultur ist hier ein Bewässerungsnetz von vollendeter Anpassung an die gegebene Fläche und Wassermenge geschaffen worden, das *Radloff* (435) als ein Wunderwerk bezeichnete, das aber nach dem Urteil *Busses* heute doch, was die Bewässerungstechnik und die Organisation betrifft, nicht auf der Höhe des von Ferghana steht und einer Reform dringend bedarf. Im ganzen unteren Sarafschangebiet zählt man 26 Haupt- und an die 1000 Nebenkanäle, wovon zwei Drittel auf das russische Gebiet entfallen. Von der Höhe der kahlen Grenzgebirge gesehen erstreckt sich das Kulturgebiet als ein langer, dunkler Streifen, der sich scharf von der gelben Steppe abgrenzt, in der Nähe löst er sich in die üppigsten Pflanzungen, Wiesen, Pappel- und Obsthaine auf. Kaum irgendwo in Turkestan ist Kultur und Besiedlung so scharf begrenzt und auf so engen Raum beschränkt wie hier und sieht man so sinnfällig die segensreiche Wirkung des Wassers.

Die günstigsten Bedingungen findet in der weiteren Umgebung von Śamarkand die auf kleinen und kleinsten Grundstücken betriebene Feldgartenwirtschaft; doch werden von den zur Verfügung stehenden rund 250 000 ha bloß 35—40 % bestellt, obwohl mit dem stets reichlich und zuverlässig vorhandenen Wasser geradezu Verschwendung getrieben wird. Unter den Kulturen steht an erster Stelle der Weizen, dann die Gerste, die aber unterhalb Pendshikent im hügeligen Gelände auch in Bogarakultur gebaut werden und hier sogar bessere Ernten geben als im bewässerten Land; der Reis ist in den Niederungen auf Miankal die bevorzugte und rentabelste Frucht, doch wird sein Anbau auch hier von der Behörde eingeschränkt. Die Baumwolle findet auf den Lößplateaus über dem Strom der zu kühlen Sommer wegen nicht mehr ganz zusagende Verhältnisse, ihr Hauptgebiet liegt vielmehr in dem rund 300 m tiefer und geschützter

gelegenen Kreis Katta-kurgan. Weinrebe und Luzerne sind meist in gemeinsamer Kultur vereinigt; in der näheren Umgebung von Śamarkand überwiegt der Gemüsebau.

Der Sarafschan in Buchara. Unmittelbar an der Grenze Bucharas vereinigen sich die beiden Hauptarme wieder; bei Kermine bleibt der Kulturstreifen durch das Herantreten höherer steiniger Steppe von N auf die unmittelbare Nähe des Flusses beschränkt und dann beginnt das weit weniger verzweigte und viel unvollkommenere Bewässerungsnetz von Buchara. Nach einem Abkommen zwischen Rußland und dem Chanat soll dieses ein Drittel der Wassermenge des Sarafschan erhalten, tatsächlich aber ist es wohl weniger, so daß geradezu Wassermangel herrscht. Dazu kommt die geringere Vertrautheit der Usbeken mit der Bewässerungstechnik, Arbeitermangel und alle die aus dem Verharren in den altorientalischen Zuständen sich ergebenden Übelstände. Kein Wunder also, daß der Landbau in jeder Hinsicht auch nicht annähernd auf der gleichen Höhe steht wie im benachbarten Kreis Śamarkand. Strotzende Üppigkeit sucht man hier vergebens. Vielfach deckt infolge mangelnder Entsalzung eine Salzkruste den Boden, kahle Steppe oder Schilfmorast wechselt mit Fruchtland. Günstiger sind die Verhältnisse in der Sarafschanniederung selbst; aber auch hier überwiegt die einheimische Baumwolle die amerikanische, oft in der rückständigen Form der Mischkultur mit Sorghum und andern Früchten, Reis- und Maisbau fehlen fast völlig. Innerhalb dieses schmalen Kulturstreifens wendet sich der Sarafschan, durch die von N herandrängenden Sande gezwungen, nach SW und geht 40 km vom Amu in einem Trockendelta mit mehreren armseligen Gerinnen im Sande zu Ende; nur im Winter und Frühjahr, wenn die Bewässerung aussetzt, ist die Wasserführung hier größer. Soweit historische Nachrichten zurückgehen, hat der Fluß den Amu nie erreicht, doch zeigt das Trockenbett eines ehemaligen Salzsees an, daß er einst etwa 10 km weiter gereicht hat. Ein Arm des Deltas wendet sich nach SO und endet unter Umständen in drei, parallel zum Amu aneinandergereihten, halb ausgetrockneten Salzseen, die die Sandwüste Śundukli vom Amu trennt.

Samarkand. Das untere Sarafschantal bildet zwar eine geographische Einheit, aber zu gleichmäßig intensiver Bewirtschaftung des ganzen Streifen Landes reichen die Wasservorräte des Flusses doch nicht aus. Daher waren die beiden, bloß 240 km voneinander entfernten Zentren Śamarkand und Buchara stets Rivalen; das Aufblühen des einen schädigte das andre. Im großen genommen sind die Bedingungen der Lage für beide Städte ungefähr die gleichen; sie liegen zentral in bezug auf die Ausmündung der großen Tallandschaften in die Steppe und beherrschend für eine Reihe von Gebirgswegen. Dabei hat aber Śamarkand den Vorteil der oberen Lage am gleichen Strom, also der Verfügung über sein Wasser, und des besseren Schutzes sowohl vor dem andringenden Sand als gegen menschliche Angriffe durch die es im N und S überragenden Höhen und genießt auch dank seiner höheren Lage (710 m) ein wesentlich günstigeres, intensive Arbeit auch im Sommer nicht ausschließendes Klima. Auch den Ruhm höheren Alters und den größeren Zauber der Überlieferung besitzt Śamarkand, obwohl von der Zeit seiner Gründung ebensowenig etwas Sicheres bekannt ist wie bei den andern Großstädten des Landes.

Als Maracanda der persischen und alexandrinischen Periode und Hauptstadt von Sogdiana lag die Stadt östlich der heutigen an der Stätte Afrossiab, südlich vom Hauptarm des Sarafschan und des Hügels Tschapanata. Eine neue Blüte erlebte es unter den Samaniden im 9. Jahrhundert und auch damals war wohl Afrossiab der Schachristan, das Stadtzentrum. Nach der völligen Zerstörung durch die Mongolen (1220) erwuchs der Stadt an neuer Stätte eine Zeit neuen Glanzes erst unter Timur und seinen Nachfolgern. Damals hat auch die Bewässerung ihren größten Umfang und ihre größte Vervollkommnung erreicht, hinter der die heutige weit zurücksteht, und dieser Periode gehören auch die meisten der wunderbaren, aber arg verfallenen und gänzlicher Verwahrlosung preisgegebenen Baudenkmäler an, wie die Grabmoschee Gur-Emir mit dem berühmten Nephritblock über dem Grabe Timurs, die Gruppe von Moscheen und Mausoleen Schach-śindah, die Ruinen der Moschee Bibi-chanin u. v. a., die seit *Vambery* oft, so von *Schubert-Soldern* (436) und *Durrieux* und *Fauvelle* (437), beschrieben worden sind. Der Übergang der Herrschaft an die Usbeken (1499) und die Verlegung der Residenz nach Buchara macht dieser Blüteperiode ein Ende. 1868 beginnt die russische Zeit und namentlich seit dem Ausbau der Eisenbahn die Entwicklung zu dem heutigen Handelszentrum. Die westlich der Eingeborenenstadt entstandene Russenstadt (275 ha groß) hat den üblichen nüchternen Charakter einer Gartenstadt mit den Kontoren der Handelshäuser und zahlreichen industriellen Anlagen. Noch immer ist Śamarkand der erste Stapelplatz des Landes für Tee, Zentrum eines blühenden Weinbaues und Exportplatz der Rosinenerzeugung. Mit 90 000 Einwohnern (wovon 15 000 Russen) steht es unter den Städten des russischen Turkestan an dritter Stelle. Das lebhaftere Treiben hat die Tadshikenstadt; es konzentriert sich vor allem auf dem geräumigen, auf drei Seiten von Moscheen und Medresseen umgebenen Rigistan, wo sich fast stets ein buntes Basarleben abspielt (Taf. XVIII, 2). Śamarkander Seidenwaren und Teppiche haben noch immer einen guten Ruf. Der Handelsverkehr vollzieht sich zum großen Teil noch mit Karawanen, die ihren Weg teils am Sarafschan aufwärts, teils auf der Straße über den Tachta-karatscha nach dem Kaschka-darja, teils auch noch nach Buchara und durch die Wüste nach Chiwa nehmen.

Buchara. Von N und W von Flugsand bedroht, liegt die Hauptstadt des Chanats südlich von der Hauptader des Sarafschan am Kanal Schach-rud und befand sich wohl stets an derselben Stelle. Zweifellos ist sie jünger als Śamarkand; ihr Name (bichara, sanskrit = Kloster) stammt aus der Zeit des Buddhismus in Turkestan. Um 800 wurde sie zum Schutz gegen die Türken von einer Mauer umgeben, deren Reste sich bis in die Gegenwart erhalten haben. Die Periode der größten Blüte fällt auch hier in die Samanidenzeit; damals war Buchara das Handelszentrum des ganzen westlichen Zentralasiens, aber auch der geistige Mittelpunkt des Islam und aus dieser Zeit hat sich trotz allem späteren Verfall sein Ruf in der ganzen islamitischen Welt erhalten. In der Timuridenzeit durch Śamarkand gedrückt, blieb es auch in der Usbekenzeit nur die Hauptstadt eines verhältnismäßig kleinen Chanats. Aber der Schein der Selbständigkeit, der diesem geblieben ist, drückt sich doch unverkennbar in der Physiognomie des Stadtbildes aus. Buchara ist die einzige große Stadt Turkestans, die den orientalischen Charakter fast unberührt erhalten hat. Noch immer ist sie von einer vieltürmigen Lößmauer umgeben, „von deren Höhe die Stadt mit ihrem Gewirr zahlloser enger Gäßchen und den flachen Dächern wie eine von Schluchten zerfressene Lößplatte aussieht" (*Olufsen*). Nur wenige Türme und Minaretts, zahlreichere bunte Kuppeln ragen darüber auf, wie eine höhere Terrasse erscheint in der Mitte die Festung (Ark) auf einem künstlichen Hügel und ihrerseits von einer Mauer umgeben, als große Senken die Marktplätze, als geschlossene Masse das überdachte Basarviertel. Die Fläche der Stadt ist für orientalische Begriffe klein, etwa 6 qkm, aber dicht verbaut. Die Einwohnerzahl dürfte nach



1. Blick über die Oase von Taschkent
nach einer Photographie des Verfassers



2. Der Rigistan von Šamarkand
(aus „Asiatsskaja Rossija")

den Schätzungen von *Heyfelder, Olufsen, Albrecht* (438), *Graf Schweinitz* (439) u. a. 70 000—100 000 betragen; vorwiegend sind es Usbeken, daneben aber viele Tadshik, Juden, Araber, Inder, kurz eine ganze Musterkarte der Völker Turkestans.

Das Straßenbild zeigt den üblichen orientalischen Charakter: lange Züge von Arben und Kamelkarawanen in den wenigen Hauptstraßen, ausgestorbene Seitengäßchen, ein gewaltiges, farbenreiches Leben auf den vielen Basaren, die in ihrer Gesamtheit ein ethnographisches Museum repräsentieren, wo sich der Kleinhandel ruhig, mit offenbarem Vergnügen am Geschäft abspielt. Der Großhandel vollzieht sich in den Śarais und in den Kontoren russischer Händler. Die Erzeugnisse des heimischen Gewerbes sind eben auch hier schon zum großen Teil durch russische Massenartikel verdrängt. Die Seidenwaren des einst berühmten Basars Tim-i-Abdullah-Chan, die Messer- und Lederwaren, türkisbelegte Kupfergefäße, Gold- und Silberbrokate, namentlich aber die Teppiche und Satteltaschen der gegenwärtigen Produktion vermögen den alten Ruf bucharischen Gewerbes nicht mehr zu rechtfertigen. Ebenso kann in der modernen Architektur von einer schöpferischen Tätigkeit nicht mehr die Rede sein. Übrigens ist Buchara auch an älteren bedeutenden Bauwerken ärmer als Śamarkand. Die mehrmals restaurierte Moschee Medschet-i-Kalan, die größte Zentralasiens mit dem höchsten Minarett Bucharas, stammt wohl aus vormongolischer Zeit, aus der Timuridenzeit die kleine, aber einfach schöne Medresse Mir-Arab. Neben der alten Residenz in der Ark gibt es zahlreiche neue Paläste, wie den weitläufigen Kevin-Hauli und den größten Schir-budun außerhalb der Mauern. Eine besondere Eigentümlichkeit der Stadt, eine Folge der ungenügenden Wasserführung des Hauptkanals, sind die zahlreichen, von Baumgruppen und Teehäusern umgebenen Teiche, deren Wasser zum Waschen und, trotz ihrer furchtbaren Verunreinigung, auch zum Trinken dient und die damit die Verbreiter der entsetzlich grassierenden Rischta und andrer Krankheiten sind.

Vom großen Verkehr ist Buchara unberührt geblieben; denn die Hauptlinie der Transkaspischen Bahn umzieht, auf Wunsch des damaligen Emirs, die Stadt im S in einem großen Bogen und entsendet von Kagan oder Neu-Buchara, einer kleinen, vorwiegend von Russen bewohnten Stadt in trostloser Umgebung, einen 13 km langen Zweig nach der alten Stadt, die über diesen Platz einen regen Handelsverkehr mit dem Ausland, aber doch weit vorwiegend mit Rußland unterhält. Bedeutender ist Buchara immer noch als Zentrum eines lebhaften Karawanenhandels, der von hier nach allen Richtungen ausstrahlt.

In südwestlicher Richtung erreicht der alte Karawanenweg das durch seine Schafzucht berühmte Kara-kul, das einst in einer ausgedehnten und blühenden Oase lag, aber durch den zunehmenden Wassermangel im Sarafschan zu einem elenden Dorf herabgesunken ist. Eindrucksvoller als irgendwo zeigt sich hier der Zusammenhang des Kulturrückgangs mit dem Vordringen des Flugsands, der nun unaufhaltsam von N her über die alten Kulturen fortschreitet; überall schauen aus den Sanden verfallene Hütten und aufgelassene Felder heraus. Besonders die Zunahme des Reisbaues unter der russischen Herrschaft im Śamarkander Gebiet soll hier so verderbliche Folgen gehabt haben. Einen großen Teil des Jahres ist die Bevölkerung bereits auf Wasser aus Brunnen und Zisternen angewiesen.

Sarafschanaufwärts zieht sich die schmale Kulturzone in das Baumwollgebiet von Kermine (10 000 Einw.) und Siaddin und, schon wieder auf russischem Boden, nach Katta-kurgan, dem Hauptexportplatz für Baumwolle im ganzen Sarafschangebiet.

F. DAS HISSARISCHE VORLAND

Südlich vom Śamarkand-tau ist das Vorland auf einen schmalen Streifen ebener Lößsteppe beschränkt, die stellenweise buchtenförmig zwischen die niedrigen Kreide- und Tertiärberge eindringt. Gegen W wird der Löß bald von Sand verdrängt und geht auch nach unten in Sand über; meist ist er von kurzen, tiefen Trockenschluchten in bizarre Säulen und Figuren aufgelöst. Ganz wasserlos und öde ist die Steppe Karkan zwischen Dsham und Karschi, mit kleinen Aufragungen der tertiären Sandsteine und Konglomerate. Gelegentlich ersetzen den echten Löß sandige Lehme, die bei genügender Mächtigkeit sogar Bogarakulturen ermöglichen; bisweilen herrschen nur Sande, die aber wohl fluviatiler Herkunft sind. So wechseln bei scheinbarer Einförmigkeit die Bodenverhältnisse beständig, bis dann südlich von Karschi die echte Sandwüste beginnt. Aus der gelben Steppe hebt sich sehr wirkungsvoll die große grüne Oase von Karschi am Ende des Hauptarmes des Kaschka-darja hervor, das beste Getreidegebiet des Chanats, auch mit Reis, Wein, Obst, Tabak und andern hochwertigen Kulturen gut ausgestattet. Die Stadt, von etwa 65 000 vorwiegend usbekischen Bewohnern besiedelt und Residenz eines Begs, gehört zu den ältesten des Landes, früher durch ihre Messerindustrie, jetzt durch den Obstbau berühmt, und ist eines der lebhaftesten Handelszentren, da hier aller Verkehr von Buchara nach dem oberen Amu und nach Afghanistan hindurchgeht. Von hier gegen NO reicht der Löß und die Besiedlung in die weite Bucht der Ebene zwischen den NW-Enden der Hissarkette und dem SW streichenden Baissun-tau, wo nahe beieinander die Begschafthauptorte Kitab mit berühmtem Obstbau, das uralte Schaar, Scharschau oder Schachrissjabs (30 000 Einw.) und Jakkabagh gelegen sind, anderseits nach SO am andern Arm des Kaschka-darja nach Gusar (20 000 Einw.), gleichfalls Hauptstadt einer Begschaft und Zentrum eines bedeutenden Viehhandels. Allen diesen Gegenden steht vermutlich durch die 1916 vollendete Eisenbahn (s. S. 169) eine blühendere Zukunft bevor. Ganz wasserlose und nur im Frühjahr von Nomaden durchstreifte Steppe umgibt endlich die südwestlichen Ausläufer des Baissun-tau bis an den Amu zwischen Kelif und Kerki.

XIV

DAS TURANISCHE ZWISCHENSTROMLAND

Begrenzung und Eigenart. Auf die Lößsteppen des westlichen Vorlands folgen gegen W allenthalben Sandgebiete, deren einheimische Bezeichnung Kysylkum für die ganze zwischen Śyr- und Amu-darja gelegene Fläche und nach S bis zum Sarafschan üblich ist. Ihnen schließen sich mit demselben Naturcharakter auch noch die südlich dieses Flusses gelegenen Gebiete, aber auch die östlich und nördlich vom unteren Śyr und vom Aralsee an, die gegen N in die Kirgisensteppe und um das Nordende des Kara-tau in die Sande von Mujukum ohne scharfe Grenze übergehen und die wir, obwohl außerhalb des Begriffes „Zwischenstromland" gelegen, doch hier in die Betrachtung einbeziehen wollen. In diesem Umfang ist dieses ein weitaus überwiegend wüstenhaftes und menschenleeres Gebiet von verhältnismäßig hoher Lage, dessen Boden vorwiegend Sande, aber zumeist schon in mehr oder weniger unbeweglichem Zustand, zusammensetzen und das durch das Auftreten zahlreicher Gebirgsinseln eine besondere, es von den transkaspischen Wüsten unterscheidende Eigentümlichkeit erhält. Seine klimatischen Züge sind uns nur aus dem nördlichen Teile näher bekannt und zeigen dort die bereits (S. 47 ff.) näher gewürdigten rein kontinentalen Verhältnisse mit extremer Trockenheit, die durch die auffallend kalten Winter noch eine besondere Verschärfung erfahren.

Der untere Śyr-darja. Der ganze Lauf des unteren Śyr von seinem Austritt aus der Hungersteppe bis zur Mündung fällt also in das Bereich dieses Wüstenraumes, in dem der Fluß, trotz seiner Verstärkung durch Angren, Tschirtschik, Keless und einige kleinere Flüsse aus dem Kara-tau, durch Verdunstung und Abgabe an das Grundwasser, an alte Arme und Bewässerungskanäle ständig an Wasserfülle verliert. Auf dieser ganzen, über 800 km langen Strecke ist der Charakter des Stromes der eines echten Tieflandstromes mit allen den nach abwärts zunehmenden Erscheinungen der Verwilderung, Mäandern, Insel- und Altwasserbildungen, innerhalb einer breiten, von Tugaidickicht erfüllten und durch ein reiches Tierleben ausgezeichneten Stromau, aber mit einem nicht unbedeutenden, wenn auch ziemlich ausgeglichenen Gefälle (0,12 ‰). Dabei nimmt die Breite des Flusses von 170 m bei Chodshent bis auf 850 m zu, die Tiefen schwanken im Talweg zwischen 5 und 17 m, wobei auffallenderweise in nicht allzu großen Windungen die größten Tiefen sich am konvexen Ufer halten, vielleicht, wie *Pusyrewsskij* (440) meint, weil das Gefälle die Fliehkraft überwiegt. Die dem Verkehr entgegenstehenden Schwierigkeiten sind zwar nicht so groß, als daß sie nicht überwunden werden könnten; aber es besteht eben noch weniger als beim Amu ein größeres Verkehrsbedürfnis, so daß der Fluß als Schiffahrtsstraße kaum in Betracht kommt.

Dshany- und Kuwan-darja. Schon oberhalb Perowsk zweigen vom Śyr einige Trockenbetten in die Sandsteppe zur Linken ab, die eine schwache Neigung nach W hat, während am höheren rechten Ufer auf eine kurze Strecke die Kreideschichten des Karatauvorlandes zutage treten. Unterhalb von Perowsk teilt sich der Strom in zwei Arme, die bis Karamaktschi eine kamyschbedeckte Insel umschließen. Der rechte schwächere, Kara-usjak, spaltet sich überdies in ein Bündel kleinerer Arme, die zum Teil in verschilften Seen zu Ende gehen. Aus diesem Sumpfgebiet, Bakaly-kopa,! führt die schon erwähnte Trockentalung zum Śary-śu und Tschu. Vom linken Hauptarm, dem trüben und gewundenen Dshaman-darja, zweigt bald unterhalb Perowsk das Trockenbett Dshany-darja („Der neue Fluß") ab, durch das noch (oder wieder) vor etwa 150 Jahren ein Teil des Śyrwassers nach SW zum Aralsee abging. Wie *Butakow*, der erste Erforscher des Aralsees, berichtet, war aber bis 1852 die Abzweigungsstelle durch einen Damm verschlossen, den die Kokaner im Kampf mit den Karakalpaken etwa zu Beginn des 19. Jahrhunderts errichtet hatten, um diesen das Wasser abzusperren. Dieser Damm wurde 1852 von Kirgisen zerstört, so daß abermals ein Teil des Śyr durch den Dshany-darja abfloß. Seither haben wahrscheinlich Schlammablagerungen des Śyr, vielleicht auch dessen Rechtsdrängen das Trockenbett fast ganz außer Funktion gesetzt. Sowohl 1820 zur Zeit seiner Entdeckung durch *Meiendorff* als 1874 nach *Sjewerzow* (441) und 1914 zur Zeit des Besuches des Verfassers befanden sich in ihm nur einzelne Lachen stagnierenden Wassers. Mit einer Breite von über 600 m und Tiefen bis 20 m macht es durchaus den Eindruck eines natürlichen, wohlausgebildeten Flußbettes, das wohl den ganzen Śyr aufzunehmen vermag; infolge der Nähe des Grundwassers ist es mit reicher Vegetation ausgekleidet und daher viel von Kirgisen aufgesucht; nur bei Hochwasser des Śyr wird ein Teil des Bettes von überfließendem Flußwasser benutzt. Diesen Charakter bewahrt der Dshany-darja auf über 400 km nach SW bis über den Brunnen Kagas-bai; dann spaltet er sich, indem ein Arm nördlich zum Aralsee geht und hier ein heute inundiertes Trockendelta bildet, das nach *Sjewerzow* das des heutigen Śyr an Größe übertrifft; der andre geht über Turachan nach SW und verliert sich im Sande. Unterhalb der Abzweigung des Dshany-darja endlich geht vom Śyr durch ein Sumpfgebiet das Trockenbett Kuwan-darja ab, durch das nach ungewissen Angaben gleichfalls einmal ein Arm des Śyr den Aralsee erreicht haben soll und das einen Teil seines Hochwassers abführt.

Das Delta des Śyr-darja. Bei Karamaktschi, von wo der Śyr wieder in einem geschlossenen Gerinne fließt, wendet er sich direkt nach W und nun treten am linken Ufer die roten Sandsteine des Wüstenplateaus, von N Sande an den Fluß heran. Bald beginnt das heutige Delta, Tschuschka-aral genannt, eine versumpfte, kamyschbedeckte Fläche zwischen zwei Hauptarmen, die trotz der Hebung des Seespiegels in raschem Wachstum ist; nach *Berg* (442) betrug dieses von 1847 bis 1900: 37 qkm. Der rechte Mündungsarm ist schiffbar geblieben und durchschneidet auch die Mündungsbarre, so daß diese kein Hindernis für die Schiffahrt bildet; doch erzeugen häufig Eisstauungen an der Mündung gefährliche Frühjahrshochwässer. Freilich ist das Deltaland nur eine zwar wildreiche, aber menschenarme Sumpfwildnis, in der einst am Seeufer gelegene Fischerdörfer durch das Wachstum des Deltas weit landeinwärts gerückt wurden.

Siedlungen und Wirtschaft am unteren Śyr-darja. Die meist flachen Stromufer bedingen eine außerordentliche Verbreiterung des Inundationsgebietes, stellenweise bis auf 20 km; dazu kommt die entsetzliche Mückenplage, so daß bei Hochwasser der Tugaigürtel sogar von Kirgisen gemieden wird. Nur das rechte Hochufer wird schon unterhalb von Turkestan von einer Kette sehr dürftiger Niederlassungen begleitet, die auch der alten Karawanenstraße nach Orenburg, bzw. der Eisenbahn folgen und ebenso wie diese das Fiebersumpfgebiet Bakaly-kopa in einem Bogen umgehen. Ihre Bewohner, meist

Kirgisen, betreiben neben Fischfang kärglichen Landbau mit Hilfe von Tschigiren oder auf dem vom Hochwasser durchfeuchteten Boden. Kasalinssk, 1853 als Fort gegründet, hatte vor der Erbauung der Eisenbahn als Knotenpunkt eines Postverkehrs durch die Wüste nach Chiwa noch größere Bedeutung; heute ist es, abseits der Bahn und im Überschwemmungsgebiet des Śyr gelegen, mit seinen 12000 vorwiegend russischen Bewohnern ein verödeter Ort, gefürchtet wegen seines trostlosen Klimas und bar jeder höheren Vegetation. Aus der kokanischen Festung Ak-medshet und einem Kosakenfort ist Perowssk (8000 Einw.) hervorgegangen, das im Herbst, wenn die Kirgisen zum Fluß zurückkehren, einen recht lebhaften Handelsverkehr hat. Zahlreicher als die heutigen Orte sind die Ruinen. Wo die Eisenbahn wieder den Śyr berührt, liegen in der Steppe rechts vom Śyr die Ruinen der Kiptschaken-Hauptstadt Śygnak. Westlich von Perowssk ist das Land von Kanälen zerschnitten und am Dshany-darja ist eine Kette alter Festungen, Siedlungsreste und Kanäle bis tief in die Sandsteppe hinein zu verfolgen, die zumeist gleichfalls in der Zeit der Kiptschakenherrschaft vor der Mongoleninvasion benützt waren, deren Gründung aber wohl auf vormohammedanische Zeiten zurückgeht. Später haben Karakalpaken einen Teil der alten Bewässerungssysteme nahe dem Śyrdelta wieder aufgenommen, aber auch sie gingen in den folgenden Kämpfen zugrunde und der Rest dieses Volkes wurde um die Mitte des 19. Jahrhunderts im Amudelta angesiedelt. In den Kreisen Kasalinssk und Perowssk beträgt die Kulturfläche bloß 700 qkm (= 0,4 %); sie wäre aber durch Wiederaufnahme der alten Bewässerungsanlagen noch einer sehr bedeutenden Vergrößerung fähig. Besonders günstig sind die Verhältnisse unterhalb Dshulek bis gegen Kasalinssk, wo das Land zur Linken tiefer liegt als der stets nach rechts drängende Fluß, der einen sehr feinkörnigen geschichteten Löß zurückgelassen hat. Nach Entwässerung des vom Kuwan-darja durchschnittenen Sumpfgebiets könnte hier eine blühende Deltaoase nach Art der von Chiwa geschaffen werden, die das Land im frühen Mittelalter wohl auch war. Als wichtigste Frucht käme Reis, aber auch Getreide in Betracht, das heute diesen Gegenden zugeführt werden muß. Von offizieller Seite ist diesem Projekt bisher wenig Beachtung geschenkt worden, da ja der Śyr in erster Linie zur Bewässerung der in Aussicht genommenen Baumwollgebiete in Ferghana und der Hungersteppe dienen soll.

Die Kleinen Kara-kum. Die Sandflächen, die sich nördlich vom unteren Śyr bis an die Grenze der hügeligen Grassteppe um den Tschalkar-tenis ausdehnen, werden zum Unterschied von der großen Wüste westlich vom Amu als Kleine Kara-kum bezeichnet. Aus den fast vollkommen ebenen Flächen ragen nur wenige Hügel aus ungestörten Kreide- und Tertiärschichten auf. Diese haben vorwiegend das Material zu den Flugsanden geliefert, die aber größtenteils schon als kegelförmige Hügelsande oder wellige Sandsteppe auftreten. Ihre Mächtigkeit ist übrigens nach *Jakowlew* (443) höchstens 10 m; unter ihnen liegen als wasserundurchlässige Schicht tertiäre Tone, so daß die jüngsttertiären Sandsteine schon ganz zerstört sind. Das Grundwasser tritt daher stets schon in geringer Tiefe auf. Näher an den Aralsee erscheinen in parallelen, N—S gestreckten Zügen Kammsande, nach *Muschketow* ehe-

malige Uferdünen, die, je weiter vom See entfernt, um so mehr durch Windwirkung modifiziert sind und die steilere Böschung nach W kehren. Echte Barchane gibt es nur dort, wo die Vegetation durch den Menschen oder das Herdenvieh zerstört ist. Das Vorherrschen der östlichen Winde hat auch zur Folge, daß die Wüste nach O ihren Charakter mildert und die Vegetationsdecke sich verstärkt. In dieser Weise setzt sich die Sandsteppe einerseits bis zum Śary-śu und Tschu, anderseits am rechten Ufer des unteren Śyr fort und geht bei Perowssk in Lößsteppe über. Die einzigen festen Siedlungen sind die kleinen Posten, die in trostloser Einsamkeit längs der Eisenbahn vegetieren.

Barsuky. Den Charakter einer solchen Übergangssteppe haben nach den Schilderungen von *Berg* (444) und *Bogatschew* (445) auch die als Barsuky bezeichneten Landschaften nördlich vom Aralsee. Die Sande sind durchaus gut bewachsen und gefestigt; Salzseen erfüllen die tiefsten Mulden. Aber die Oberfläche ist viel unebener als weiter im O. Überall treten die Tertiärschichten in sehr wechselvoller und bunter Ausbildung von den Nummulitenschichten bis zur ersten Mediterranstufe in Form isolierter, steilabfallender oder terrassierter Tafelberge mit Höhen bis 200 m auf, aus denen die Abspülung und äolische Korrosion Säulen und andre bizarre Einzelformen herausgearbeitet hat. Die Lagerung ist ungestört; nur an Brüchen kommen unbedeutende Schichtaufbiegungen vor. Gegen W reichen diese Hügelzüge, die schon der Tafellandschaft von Turgai angehören, bis zu den letzten Ausläufern der Mugodsharen.

Die nördlichen Kysyl-kum, nach S bis zur Zone der Inselgebirge reichend, sind von großer Einförmigkeit. Der nördliche Teil bis zum Dshany-darja ist wieder vorwiegend Sandsteppe; der ehemalige Posttrakt Kasalinssk—Petro-Alexandrowssk senkt sich vom erhöhten Bett des Śyr zum Kuwan-darja und gelangt über eine unbedeutende Bodenschwelle wieder in tieferes Terrain, das beim Brunnen Bai-Murat etwa 30 m tiefer liegt als der Śyr bei Kasalinssk, also auch tiefer als der Aralsee. Daher konnte der diluviale Aralsee bei einem 4 m höheren Spiegelstand, wahrscheinlich über eine flache Schwelle, tief ins Land eindringen und ein ausgedehntes, sehr flaches Becken erfüllen; denn hier, über 100 km vom heutigen Seeufer, fand *Muschketow* unter den rezenten Takyrtonen sandiglehmige Schichten mit den charakteristischen Vertretern der kaspischen Küstenfauna aus schwachsalzigem Wasser (Hydrobia stagnalis u. a.). Aus Resten dieser Wasserbedeckung sind wahrscheinlich auch die riesigen Takyrflächen dieser Gegend hervorgegangen, die sich heute noch im Frühjahr mit Wasser bedecken. In dieses Teilbecken mündete offenbar einst der linke, nach SW gerichtete Arm des Dshany-darja und die ihn begleitenden großen Takyre dürften aus Flußschlammablagerungen seines Inundationsgebiets entstanden sein, in die sich der Fluß mit sinkender Erosionsbasis erst das heute trockene, nach abwärts immer seichter werdende Bett eingeschnitten hat. Das weiter südlich, am Südfuß des östlichen Teiles des Śultan-uis-dagh und bis über sein Ostende beim Brunnen Kuktscha verfolgbare Trockenbett Aktsche-darja, das 1874 *Soboljew* entdeckte und *Muschketow* beschrieb und das nach diesem zum Teil scharf in die Kreidesandsteine eingeschnitten ist, war also nicht, wie mehrfach angenommen wurde, die Fortsetzung des Dshany-darja bis zum Amu, sondern ist, wie schon *Gedroitz* (446) aus der Beschaffenheit seiner Uferlehme schloß, ein ehemaliger Arm des Amu, der in diluvialer Zeit einen Teil seines Wassers nach dem Becken

von Bai-Murat abführte, aber wahrscheinlich noch in frühhistorischer Zeit zum Teil wenigstens bestand. Eine Flußverbindung zwischen Amu und Ṡyr aber kann nicht bestanden haben.

Der übrige Teil der nördlichen Kysyl-kum ist abgesehen von kleinen Restbergen aus Kreide und Tertiär ein einförmiges Sandgebiet, vorwiegend aus NO streichenden, rundlichen und bewegungslos gewordenen Kämmen bestehend, die wohl nicht aus Uferdünen, sondern aus echten Barchanen hervorgegangen sind. Im allgemeinen nimmt die Wüste an Unwegsamkeit und Schärfe gegen S zu. Im östlichen Teil, gegen den Ṡyr zu, gab es früher ausgedehnte Ṡaxaulwälder, die dem Bedarf an Brennholz größtenteils zum Opfer gefallen sind. Im westlichen reicht der Sand bis nahe an den Amu heran, so daß der Bezirk Amu-darja nur über einen schmalen Kulturstreifen längs des Flusses verfügt, der einst zu Chiwa gehörte und mit diesem in Verfall geraten ist (447). Das 1874 als Fort gegründete rein russische Petro-Alexandrowssk, das administrative Zentrum des Bezirks und zumeist auch der Endpunkt der Amudampfschiffahrt, ist vom Sand hart bedrängt, der mit kahlen Barchanen auch in die Felder bei Scheich-abbass-wali eindringt. Auch hier war die Kulturfläche einst weit ausgedehnter; das bezeugen die Ruinen großer Festungen und die Spuren von Bewässerungsanlagen, die unter andern nahe dem Stromsee Istemess und am Südrand des Ṡultan-uis-dagh auftreten und das Trockenbett Aktsche-darja ein Stück weit begleiten; die größte dieser Siedlungen, Guldurssun-kala, bestand noch in der arabischen Periode. Nahe dem großen Kischlak Scheich-abbass-wali lag vom 7. bis 10. Jahrhundert die Hauptstadt von Chowaresmien, Kjat, die infolge des steten Rechtsdrängens des Amu immer mehr nach O verschoben werden mußte und endlich auf das linke Ufer verlegt wurde.

Die Inselgebirge von Kysyl-kum. Die von NO herangetriebenen Sandmassen finden zum Teil eine natürliche Barriere an dem Zug von Inselgebirgen, die in WNW-Richtung die Wüste durchqueren und wahrscheinlich aus der Zertrümmerung einer gehobenen Rumpffläche altkristallinischer Felsarten entstanden sind. Mit Ausnahme des leicht zugänglichen Ṡultan-uis-dagh haben sie seit *Barbot de Marny* (448) keine Untersuchung erfahren. Eine nördliche Gruppe, die von dem Karawanenweg nach Buchara zuerst gequert wird, wird als Bukan-tau zusammengefaßt; mit steilen kahlen Felsen aus Granit, Tonschiefern und kristallinischem Kalk erheben sich ihre Höhen von N her über die ebene Sandwüste, von wilden Trockenschluchten gegliedert; die Südseite aber, wo mehrere Quellen zutage treten, ist ziemlich reich an Vegetation. Auf eine O—W gestreckte Zone von Salz- und Lehmwüste mit echten Schoren, aus der einzelne Felsklippen aufragen, folgt der südliche Zug von Gebirgsinseln, der im O an den Nura-tau anschließt und fast durch die ganze Wüste zu verfolgen ist. Die östlichsten Höhen sind Ak-tau und Tjura-tau, die parallel zum Sarafschan streichen, etwa 900 m hoch, 300 m über der Steppe und steil nach S abbrechend; dann folgen Aman-, Tamdy-, Murun-, Aristanbel-, Kara- und Altyn-tau, entweder Gruppen von 300 m relativer Höhe oder auch nur niedrige Klippen bildend, zwischen denen die Kalksandsteine der Kreide nahezu ungestört lagern. Stets ist die in Lee der herrschenden Winde und der Sandbewegung gelegene Südseite reicher an Wasser

und Vegetation; hier breiten sich mehrfach bis in den Frühsommer Grassteppen aus, die von den mit dürftigem Herdenbesitz die Wüste durchstreifenden Kirgisen gerne aufgesucht werden; an manchen Stellen bauen sie sogar im Sande Arbusen und Melonen. Vom Bukan-tau führt eine höhere Schwelle harter Kalksandsteine bis zum Ostende des Śultan-uis-dagh. Wo der Karawanenweg nach Kasalinssk nach N umbiegt, tritt unter den jungtertiären Sandsteinen die ganze Serie der kretazischen und tertiären Schichten in ungestörter Lagerung in prächtigen, bunt gefärbten und nach der Härte gestuften Kliffen an die Sand- und Geröllebene heran, die vom Südfuß des Śultan-uis-dagh gegen den Amu sich senkt und vermutlich einmal die Strandebene des Sarmatischen Meeres war (449). Mit mauerartigem Steilabfall erhebt sich darüber der Śultan-uis-dagh, das höchste aller dieser Inselgebirge, 100 km lang und schmal, genau O—W streichend, im westlichen Abschnitt (Kasgan-tau) bis über 1000 m hoch, aber vollkommen wüst und kahl. Das Gestein — durchaus steil gestellte kristallinische Schiefer, Marmore und schneeweiße Quarzite und sie durchbrechende Massengesteine, die *P. Preobrashenssk ij* (450) eingehend untersucht hat — ist tiefgründig zermürbt und von Wüstenlack überzogen; ungeheure Schuttmassen erfüllen die wasserlosen breiten Täler und Schluchten. Nur einzelne schärfere Spitzen, meist an Marmore anknüpfend, überragen die schwach wellige Kammlinie. Namentlich der westliche höhere Abschnitt dacht sich gegen N sehr flach ab und taucht unter die von N andrängenden Sande unter, so daß hier deutlich der Eindruck einer horstartig gehobenen Keilscholle mit scharfem Bruchabfall gegen S entsteht. Beim See Chodsha-kul spaltet sich das Gebirge in zwei Züge; der südliche geht noch östlich vom Amu zu Ende, der nördliche setzt sich als Jurtau auf das linke Ufer fort. Zwischen diesen Höhen fließt der Strom in der Enge Kisch-nak ruhig dahin, nur in die Kreidesandsteine eingeschnitten; er scheint also eine Senkung der jungen Hebungsachse zu benützen, worauf auch das Untertauchen der Kreideschichten am Westende des eigentlichen Śultan-uis-dagh hinweist.

Die südlichen Kysyl-kum. Südlich von den Inselgebirgen bleibt dem Sand wieder ein weiter Raum zur Bewegung. Der schlimmste Teil, die von *Vambéry* in all ihrer Öde und Gefährlichkeit geschilderte Sandwüste Adam-Krylgan („wo der Mensch zugrunde geht"), liegt nur wenig östlich vom Amu auf dem Weg nach Buchara und ist ein über mehrere 100 km ausgedehntes Barchanmeer, in dem auch die chiwinische Expedition von 1873 üble Erfahrungen machte. Die Brunnen sind bis 50 m tief und liefern nur salziges Wasser; die NO-Winde sind durch acht Monate des Jahres von ganz außerordentlicher Konstanz. Die Sande rücken daher beständig gegen den Amu vor; mehrfach mußten Dörfer am Ufer aufgegeben werden, so 1868 Romitan, dessen Bewohner nach Chiwa übersiedelt wurden. Von der Kulturzone am Sarafschan sind diese Sande durch einen Streifen von Geröllsteppe getrennt; es sind daher, wie *Obrutschew* feststellte (451), an Ort und Stelle gebildete, zum Teil aus Ablagerungen des Sarafschan, zum Teil aus den jungtertiären Sandsteinen hervorgegangene Sande, die Buchara bedrohen und die Verfallserscheinungen bei Karakul verschulden. Südlich vom Sarafschan erstreckt sich, von der Linie Buchara-Karschi durchschnitten, die Lehm- und Stein-



Der Romanow-Staudamm am Śyr-darja in der Hungersteppe
(aus „Asiatsskaja Rossija")

J. ENGELHORNS NACHF. / VERLAG / STUTTGART

steppe Karnak-tschul, die gegen W wieder von Sand bedeckt wird. Endlich geht diese öde Landschaft in dem Winkel zwischen Amu und den Vorbergen des Baissun-tau zu Ende.

Der Amu-darja von Kelif bis Pitnjak. Sobald der Amu die letzten postumen Falten des Baissun-tau bei Kelif durchbrochen hat, steht ihm der Weg durch die Turanische Niederung offen, die er in nordwestlicher Richtung, ohne einen einzigen Nebenfluß aufzunehmen, durchströmt. Auf der 700 km langen Strecke bis zu den ersten Verzweigungen bei Pitnjak treten die Merkmale eines Tieflandstromes, die Erscheinungen der Verwilderung, stark zurück. Zwar kommt es mehrfach zur Bildung von Armen und Inseln, aber es fehlen größere Mäander und Altwasser; bei Hochwasser ist das Bett von den dunkelbraunen, rasch dahinströmenden Wassermassen meist einheitlich gefüllt und namentlich zur Linken weit überschwemmt, da hier nur ganz niedrige Lehmufer die von Tugaidickicht bedeckte Stromau begleiten. Dabei schwankt deren Breite in sehr weiten Grenzen, erreicht aber nur ausnahmsweise 8 km. In ihr treiben halbnomadische Jersari-Turkmenen etwas Ackerbau mit Hilfe kleiner Kanäle, etwas Seidenzucht und Teppichknüpferei. Zur Rechten aber tritt das höhere Land von Kysyl-kum mehrfach unmittelbar an den Strom heran; hier bilden die Tertiärschichten (stets in der Reihenfolge: Austernkalke, miozäne Kalke, Mergel und Tone mit Gipsen, zu oberst die kontinentalen roten Sandsteine des Pliozäns, aus denen die Dünensande hervorgehen, malerische, bunte Steilabfälle, über deren Terrassen der vom NO-Wind flußwärts getriebene Sand wie in Kaskaden herabrieselt. Dabei nimmt die Höhe dieser Steilufer stromabwärts ab und zugleich nehmen die Schichten ganz flache Lagerung an; die letzten unbedeutenden Störungen treten im Felisidan- und Karkine-tau bei Kerki auf, der sich auch noch auf das linke Ufer fortsetzt. Er trägt 50 m über dem Fluß die alte Zitadelle und den Palast des Begs von Kerki, das als Überfuhrplatz nach Afghanistan und Stapelplatz für den Teppichhandel Bedeutung hat.

An diesen Steilabfällen zeigen sich die Wirkungen des Rechtsdrängens des Stromes unter dem Einfluß der Erdrotation in der Untergrabung der Ufer und Zerstörung von Kulturflächen besonders auffällig. Vielfach hängen halbdurchgerissene Hütten über dem Ufer. Die Ortschaft Nasarym ist trotz Schutzbauten schon zur Hälfte zerstört. Die Bevölkerung wandert entweder auf das linke Ufer oder landeinwärts, wie die der großen Oase von Burdalyk, wo sie wieder von den Sanden bedroht wird. Von 1850 bis 1880 soll nach Aussagen von Eingeborenen, die *Muschketow* wiedergibt, stellenweise ein 10 km breiter Streifen vernichtet worden sein und bei Hochwasser geschehen die Abbrüche oft katastrophal. Das linke Ufer aber ist auf eine stattliche Breite dicht bewohnt und gut kultiviert; hier nimmt die Breite des Tugai- und Kulturgürtels durch Ablagerung und das Abrücken des Flusses sogar zu und hier liegt auch, bereits 13 km abseits vom Strom, ungefähr in der Mitte der Strecke Kelif—Pitnjak, dort wo die berühmte Eisenbahnbrücke den Amu überschreitet, Tschardshui, der Hauptstützpunkt der sogenannten Amu-darja-Flotille, aber auch als Karawanenplatz wichtig, da fast der ganze Handel von Chiwa hierher sich richtet. Es ist daher neben dem alten bucharischen Ort auch eine Russenstadt entstanden (zusammen 25 000 Einw.), einer der

lebhaftesten Punkte des Landes und überdies durch seine Melonenkulturen berühmt. Der Strom macht hier namentlich bei Hochwasser, wo er das fast 2 km breite Bett völlig ausfüllt, einen imposanten Eindruck, und überwältigend ist der Gegensatz dieses Wasserreichtums zur Leblosigkeit und Öde der Umgebung. Denn beiderseits dringen die Sande bis nahe an den Fluß heran; zur Rechten, bei Farab, reichen die nur längs der Eisenbahn künstlich gefestigten Sande von Śundukli bis Kara-kul, zur Linken folgt bald hinter Tschardshui die einst berüchtigte Barchanlandschaft von Repetek.
Auch unterhalb Tschardshui bleibt der Gegensatz zwischen dem flachen, nur von vereinzelten kleinen Restbergen unterbrochenen, gutbesiedelten linken Ufer, wo Denau und Kabakly größere Basarorte sind, und dem steileren und siedlungsarmen, aber ruinenreichen rechten erhalten. Unter den pliozänen Sandsteinen erscheinen nun wieder die miozänen Mergel und Tone und bei Dul-Dul-Atlagan werden ausnahmsweise beide Ufer von terrassiert abfallenden Tafelbergen dieser Schichten und der eozänen Austernkalke gebildet, die schwach aufgewölbt sind und NW streichen; dadurch wird der Strom mit großen Tiefen und reißender Strömung auf 450 m eingeengt, so daß eine namentlich für die einheimischen Fahrzeuge nicht ganz ungefährliche Passage entsteht. Nach nochmaligem Wechsel von Enge und Weitung werden die Ufer beiderseits niedriger, die Strömung langsamer, bis mit der Abzweigung des ersten Kanals nach links, ungefähr gegenüber Petro-Alexandrowssk die chiwinische Oase beginnt. Auf der ganzen Strecke von Kelif an sind bei einem mittleren Gefälle von 0,27 ‰ die Tiefen- und Strömungsverhältnisse außerordentlich schwankend. Schlamm- und Sandbänke, Untiefen und Übergänge von sehr wechselnder Lage machen die Schiffahrt höchst umständlich und unzuverlässig; oft müssen die Dampfer stundenlang warten, um wieder flott zu werden. Der wirtschaftliche Wert der mittleren Flußstrecke ist daher sehr gering; die bewässerte Fläche beträgt wenig über 200 000 ha und vermag nur etwa 300 000 Menschen zu ernähren. Die Bewässerung geschieht durch kleine Kanäle aus Flußarmen und Tschigire, die Hauptmasse des Wassers tritt ungenützt ins Deltaland. Diesem Zustand soll die Ausführung des bereits (S. 158) erwähnten Projekts von *Jermolajew* ein Ende machen, wonach durch Ableitung eines großen Kanals vom Amu nach W nahe der afghanischen Grenze große Kulturflächen am unteren Murghab und Tedshen gewonnen würden.
Die Oase von Chiwa. Alles wirtschaftliche Leben am unteren Amu konzentriert sich daher auf das Deltaland, wo etwa ein Fünftel der gesamten Wasserführung des Amu zur Verwendung kommt, vor allem auf die Oase von Chiwa, die in natürlicher Schutzlage, allseits von Wüstenräumen umgeben, auch die Nachteile dieser Abschließung von den modernen Verkehrslinien erfahren hat. Die fast ausschließliche Beschränkung des Kulturlandes auf die linke Seite des Stromes erklärt sich leicht durch die höhere Lage des rechten Uferlandes, die die Ableitung großer Kanäle dorthin erschwert, durch das Rechtsdrängen des Stromes und die Bedrohung durch den Flugsand. Zur Linken aber, wo ein bis 100 km breiter Streifen im Laufe der Zeit vom Flusse umgearbeitet und mit seinem Lößschlamm überdeckt worden ist, hat sich die Kultur seit den frühen Zeiten des alten Chowaresm durch alle Stürme der Völker-

bewegungen bis zur Gegenwart erhalten, wenn auch mit vielen Schwankungen und Verlegungen ihrer Zentren infolge der Unbeständigkeiten des Flusses, so daß *Zugmayer* zutreffend von einer „beweglichen Oase" spricht (452). Ebenso wie im übrigen Turkestan hat jedoch die usbekische Herrschaft eine Periode des Stillstands eingeleitet, aus der das auf sich allein angewiesene Land bis heute nicht herausgekommen ist; es steht daher der gegenwärtige wirtschaftliche Zustand in keinem Verhältnis zu seinen Entwicklungsmöglichkeiten.
Von den 68 000 qkm des Chanats entfallen bloß etwa ein Fünftel auf bewässerbares Land und nur rund 3500 qkm sind wirklich in Nutzung genommen. Der weitaus größte Teil gehört eben noch den Sand- und Lehmwüsten von Kara-kum an, aber auch innerhalb der von Kanälen durchzogenen Fläche dehnen sich lange Streifen beweglicher Sande und Schore aus. Zum guten Teile ist das eine Folge des trotz seinem Alter doch unvollkommenen Bewässerungssystems. Nicht selten sind Dammbrüche an den Kanalköpfen, das überschwemmte Land versalzt; im weichen Alluvialboden verändern die Kanäle ihren Lauf, es bilden sich neue Gerinne, und aus den Ablagerungen der alten gehen Flugsande hervor. Die außerordentlich geringe Neigung des Bodens gegen N und NW erzeugt dort fortschreitende Bildung von Salzsümpfen. Es ist daher heute der südöstliche Teil der Oase weitaus günstiger gestellt; mit seinen zahllosen Kanälen gleicht er fast einer holländischen Marschenlandschaft, fremd mutet nur das Geklapper der Tschigire an, die das Wasser aus den Kanälen auf die Felder schöpfen. Hier liegen auch die heutigen wirtschaftlichen Zentren: die Hauptstadt Chiwa am Kanal Palwanata, schon unweit des Nordrands der Wüste, eine verhältnismäßig junge Gründung aus dem 17. Jahrhundert und von einer halbverfallenen Doppelmauer umgeben, bis 1873 der Hauptmarkt des turkmenischen Sklavenhandels, ist eine elende, schmutzige Stadt ohne die Reize einer alten Kunst- und Kulturblüte, mit kaum 20 000 Bewohnern (Taf. XX). Von der 248 ha großen Fläche innerhalb der Mauern sind nur 30 ha (innerhalb einer zweiten Mauer) dicht verbaut (453). Wichtiger als Handelsplatz ist das nahe der Amufähre von Chanki gelegene Neu-Urgendsh, wo sich auch bereits russische Kaufleute niedergelassen haben. Am Wege nach Pitnjak liegt die vielleicht älteste Stadt des Landes, das heute bedeutungslose Chasarasp; Taschajus und Iljaly sind lokale Märkte des Getreidehandels. Zwischen diesen und anderen Orten verstreut liegen die festungsartigen Einzelsiedlungen (Hawli) der Chiwiner, die sich bisweilen zu Gruppen vereinigen und einen Basarplatz bilden, oder auch Basarorte, die an den marktfreien Tagen ganz verödet sind. Im berieselten Land erstrecken sich die Baumwollfelder, auf denen zum Teil auch schon amerikanische Sorten gebaut werden, und für die das Klima in Anbetracht der hohen Sommerwärme recht günstig ist, dann Reis-, Getreide- und andere Kulturen, wovon recht ansehnliche Mengen teils auf dem Amu und Aralsee, teils, namentlich im Winter, mit Kamelkarawanen zum Export nach den Eisenbahnen im N und S gebracht werden.
Ganz anders ist das Landschaftsbild im nordwestlichen Teil der Oase. Sande und Schore überwiegen weitaus das Kulturland, und zwar um so mehr, je weiter gegen W. Hier gehen die großen Kanäle zu Ende und verlieren sich auch die alten natürlichen Flußarme, wie Daudan und Darjalyk, in Salzseen

oder Trockenwannen; aus den sandreichen Flußablagerungen gehen echte Barchane hervor, die aber nach *Gelman* (454) bloß eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von etwa 200 m im Jahrhundert haben. Es ist ein Land der Ruinen, das heute vorwiegend von halbnomadischen Jomuden-Turkmenen bewohnt wird. Zum Teil ist diese Verödung durch die Veränderungen des Amulaufes herbeigeführt, denn (vgl. S. 314 ff.) von der Zeit der Mongoleninvasion bis etwa 1570 floß ein Teil des Amu durch dieses Gebiet nach dem Becken von Śarykamysch und durch den Usboi zum Kaspisee. Aber noch älter ist die erste Blüte von Kunja-Urgendsh, einer Abassidengründung am Darjalyk, das vom 10. bis 12. Jahrhundert als Gurgandsh Hauptstadt von Chowaresm und eine der größten Städte Turans war. Erst die endgültige Verlegung des Amulaufes brachte ihrer beherrschenden Bedeutung den Untergang. Die seit etwa 50 Jahren von Turkmenen besiedelte heutige Stadt ist wohl ein belebter Basarplatz, aber nur ein Schatten ihrer früheren Größe, an die ausgedehnte Ruinen, unter anderen ein vereinzelt über die öde Steppe 65 m hoch aufragendes Minaret erinnern.

Das Amudelta. Das heutige Delta beginnt bei der russischen Stadt Nukuss (18 m über dem Aralsee) und dem chiwinischen Basarort Chodsheili und breitet sich zwischen dem Steilabfall von Ust-Urt im W und den Kysyl-kum-Sanden im O über eine Fläche von 11 000 qkm aus. Aus der zum Teil kulturfähigen, größtenteils aber versumpften Ebene erheben sich noch einige Reste der von Wind und Wasser zerstörten Wüstentafel als etwa 100 m hohe, steiler nach S abfallende Tafelberge aus weißen Kreidekalken und tertiären Sandsteinen, wie der Kuschkana- und Kubetau. Nach älteren Aufnahmen und den letzten Untersuchungen von *Moltschanow* (455) und *Wladimirow* (456) haben sich in den letzten Jahrzehnten nicht unbedeutende Veränderungen im Delta abgespielt (Fig. 30). Von den drei Hauptarmen aus der Zeit von *Kaulbass* (1873 [457]): Ulkun-darja, Kuwantsch-dsharma und Taldyk, war 1905 der erstere („der große Fluß") noch immer der Hauptarm, hörte aber bald darauf zu fließen auf, der Kuwantsch-dsharma mit seiner Fortsetzung, dem Jany-śu, war auf seiner ganzen Länge von 210 km fast ausgetrocknet, der Taldyk erreichte schon 1905 den See nicht mehr und trocknete dann noch weiter aus, so daß die Stadt Kungrad auf Brunnenwasser angewiesen war und an Stelle der bisherigen dichten Besiedlung Karakalpaken als Fischer und Viehzüchter traten. Statt dessen hatten sich zwei ganz neue Arme gebildet: der westliche Hauptarm von Nukuss ab trat in einen großen Sumpfsee (Dshus-darja) und verließ ihn in nördlicher Richtung als Kand-usjak nach der Taldykbucht, ein zweiter Arm, Kasak-darja, floß aus dem selben See in östlicher Richtung nach der Kara-tschalak-Bucht. 1911 war die Austrocknung im Kuwantsch-dsharma noch weiter gediehen und die Bevölkerung gezwungen, nach W zu wandern. Die Hauptmasse des Wassers strömte immer noch nach NNW, mehrere Arme zweigten nach links ab, von denen der Kungrad-darja ganz zu Kulturzwecken verbraucht wird; der Sumpfsee Dshus-darja hatte sich durch das Ansteigen des Seespiegels vergrößert, eine breite amphibische Zone begleitet nun das Ufer des Aralsees im Bereich der alten Mündungen und aus ihr erst entwickeln sich die heutigen Mündungsarme: der neue Taldyk im W, weiter östlich der ganz zwischen Sümpfen fließende und an der Mündung mehrfach verzweigte Kand-usjak, der unter günstigen Verhältnissen den Dampferverkehr vom See bis Nukuss ermöglicht, dann der von ihm abzweigende schwache Rest des Ulkun-darja, endlich der Kasak-darja. Unabhängig von diesen Armen mündet noch weiter östlich der Jany-śu, geht aber durch die von NO vordringenden Sande rasch der Verschüttung entgegen, ebenso wie die einst sehr umfangreichen Daukaraseen allmählich versanden.
Das wichtigste Siedlungsgebiet liegt heute im mittleren Teil des Deltas, zwischen Nukuss und Tschimbai; während aber im N große Flächen versumpfen, leiden bei Nukuss die Kulturen immer mehr unter Wassermangel, denn hier vertieft der Fluß zusehends sein Bett, so daß die Wasserentnahme immer schwieriger wird. Im mittleren Teil des Deltas vollziehen sich die Veränderungen ohne Gesetzmäßigkeit je nach der wechselnden Menge

der Aufschüttungen; daher gibt es hier sowohl Seen- und Altwasser-, als auch Bildung neuer Arme. Um allen Unsicherheiten der wirtschaftlichen Grundlagen der ansässigen Bevölkerung zu entgehen, wurde an die Ableitung eines Teiles des Amu durch sein altes Bett in das Becken von Śarykamysch gedacht. Eine noch wirtschaftlichere Lösung wäre die stärkere Ausnutzung des Flusses im Mittellauf, wodurch das Delta zum Teil entsumpft würde, ohne daß der Oase von Chiwa das erforderliche Wasser entzogen wäre.

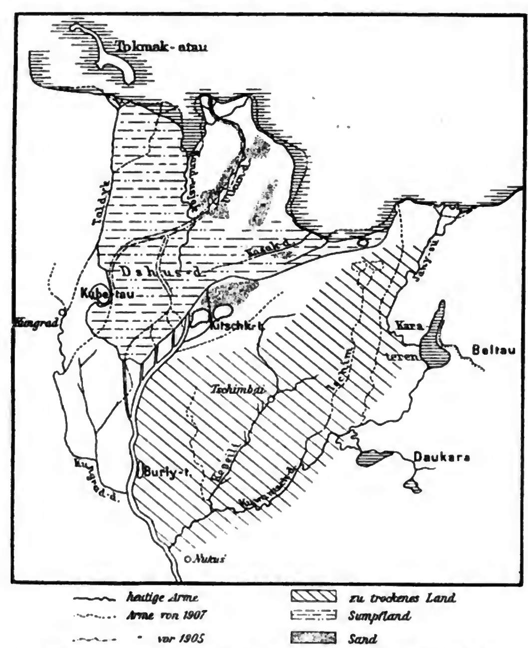


Fig. 80. Skizze des Amu-darja-Deltas nach *Wladimirow* und *Moltschanow*.
Maßstab 1 : 830000.

Freilich würde der Fluß dann noch weniger als heute für den Verkehr in Betracht kommen; auch würde der Spiegel des Aralsees sinken, was aber wirtschaftlich belanglos wäre. Infolge des Ansteigens des Seespiegels in den letzten Jahrzehnten ist im Delta des Amu im Gegensatz zu dem des Śyr ein Landverlust zu verzeichnen, obwohl von den jährlich in den See geführten Schlammengen von 34,26 Mill. cbm etwa 88 % auf den Amu entfallen. Das Amusediment ist ein an mineralischen Nährstoffen reicher, aber ebenso wie der Löß an organischen Substanzen armer grauer Schlamm, derselbe, der in etwas größeren Tiefen den Boden des Aralsees bedeckt (458).

Der Aralsee, Entstehung und Geschichte. Bei der großen Bedeutung der Ströme des Landes für seine Kultur sollte man erwarten, daß auch ihrem Sammelbecken stets aufmerksame Beachtung zuteil wurde. Es ist daher auffallend, daß sich bei den griechischen Schriftstellern nur unsichere Andeutungen eines großen Wasserbeckens finden, so daß z. B. *Śjewerzow* die Meinung aussprechen konnte, daß zur Zeit der größten Ausdehnung der Kulturen am unteren Amu und Śyr kein Tropfen von ihnen in den Aralsee gelangte. Aber seine Existenz ist durch chinesische Quellen bis in das 2. vorchristliche Jahrhundert zurück bezeugt, und daß ihn die Griechen nicht nennen, ist nur eine Folge der Unzulänglichkeit der griechischen Erdkunde überhaupt. Genauere Angaben bringen erst die arabischen Schriftsteller, namentlich Ibn Rusten; da aber diese erst im 18., zum Teil im 19. Jahrhundert durch die Russen in Europa bekannt wurden, erhielt sich diese mangelhafte Kenntnis bis in sehr späte Zeit. Heute gehört der Aralsee, dank den mehrjährigen Untersuchungen von *L. Berg* (442), zu den bestbekannten Seen der Erde.

Die Entstehung des Seebeckens hängt zweifellos mit der scharfen jungen Bruchstufe zusammen, mit der das Ust-Urt-Plateau gegen den See abbricht, der in einer diesem Abfall parallelen und stark genäherten grabenförmigen Rinne seine größte Tiefe mit 68 m (bezogen auf das Niveau vom Juli 1901: 49,8 m) erreicht. Da dieser Bruch die sarmatischen Schichten durchschneidet, ist er etwa unterpliozänen Alters; weitere Störungen sind in den tafelartig gelagerten Tertiärschichten am Nordufer des Sees erwiesen. Es haben also Brüche und Verbiegungen der Pliozänzeit das Becken geschaffen und es läßt sich der Aralsee nicht einfach als ein Reliktensee und Rest des sarmatischen Meeres bezeichnen. Auf eine einst viel größere Ausdehnung, vielleicht vor dem endgültigen Einbruch des Beckens, gehen wahrscheinlich die in der weiteren Umgebung des Sees und bis zu fast 100 m über seinem Niveau hinaufreichenden Ablagerungen zurück, die lange Zeit für aralokaspisch-diluvial gehalten wurden, in Wahrheit aber pliozänen Alters sind. Der diluviale Aralsee konnte, wie *Berg* nachgewiesen hat, nicht mehr als 4 m über dem Spiegel des heutigen stehen, da jedes weitere Steigen die Wanne zum Überfließen bringen und ihr einen Abfluß durch den in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ausgetrockneten Aibugyrgolf zum Śarykamyschbecken geben würde, das dann, seinerseits zum Überfließen gefüllt, einen Abfluß nach dem Kaspisee erhalten würde.

Morphologie der Seeufer (459). Die Entstehung des Seebeckens spiegelt sich in der verschiedenen Uferbeschaffenheit wieder. Der mit mehreren sehr flachen Buchten, im einzelnen nur schwach gezähnt verlaufenden Bruchküste im W, wo die steten Niederbrüche lockerer Massen die Fortschritte der Brandung hemmen, steht das gleichfalls tektonisch angelegte, stark gelappte Nordufer mit breiten, bis 30 m tiefen Golfen (Tschernyschew-, Tuschtsche-bass-, Passkjewitsch-, Perowsskij- und Śary-tscheganak-Golf) und großen Halbinseln (Kulandy, Karatübe, Tschubar, Kukturnak) gegenüber; diese setzen sich auf den hohen Inseln Kugaral, Barssa-Kelmess, Nikolaiinsel u. a. fort und dieser Reichtum an Inseln, auf die 1220 qkm von der 64 490 qkm großen Seefläche entfallen, hat ja dem See den Namen „Inselmeer" eingetragen. An diesen

steilen Uferstrecken ist in den meist weichen Tertiärschichten die Zerstörung durch die Brandung und den Eisfuß sehr bedeutend und kehren alle die von marinen Abrasionsküsten bekannten Erscheinungen wieder; von der Insel Nikolai beschreibt *Berg* eine im Niveau des diluvialen Sees aus den weichen Nummulitenschichten durch die Brandung herausgearbeitete Terrasse in Form einer Galerie mit überhängendem Dach, die schwache Abweichungen von der Horizontalen erfahren hat. Weiter landeinwärts gegen N erscheinen die Tafelberge der Barsuky und eine nach dem See hin immer dichter werdende Zerschluchtung des Landes in den durchlässigen Sandsteinen mit amphitheatralischen Talschlüssen, aber auch allerlei Karstformen, die auffallenderweise an sandige Tone geknüpft sind. Das Ostufer des Sees südlich vom Śyrdelta ist eine ausgesprochene Flachküste mit Strandwällen, Lagunen und Nehrungen, aber kompliziert durch die Folgen der rezenten Transgression; auf eine Breite von etwa $1^1/_2$ km ist hier eine sehr unruhige, äolisch ausgestaltete Landschaft mit alten Barchanen, Dünen und Takyren überflutet, die Küste daher außerordentlich stark, aber fein gegliedert und ihr zahllose kleine, flache Sandinseln vorgelagert. Der letzte Typus sind die Alluvialküsten an den Mündungen der beiden großen Flüsse. Dem sublakustren Delta des Amu ist eine breite Barre vorgelagert, der Raum dazwischen von sublakustren Rinnen in der Fortsetzung der Flußarme durchzogen.

Zur Physik des Sees. Nach se.ner Trennung vom Kaspisee wurde der bis dahin schwach salzige See zunächst ausgesüßt, solange er einen Abfluß hatte, aber dann als Endsee wieder salzig, doch ist der Salzgehalt nur unbedeutend (im Durchschnitt 10,3 ‰) und durch den letzten Hochstand etwas gesunken; infolge einer den See von O über S nach W umkreisenden Strömung, die das Flußwasser nach W führt, und infolge der ablandigen O-Winde ist der Salzgehalt an der Oberfläche in der Westhälfte geringer als im freien See; auch nach der Tiefe nimmt er zu, da die oberen Schichten durch die Verdunstung in die Tiefe sinken. Im gleichen Sinne wirkt die Eisbildung, die im nordöstlichen Teil durchschnittlich 4—5 Monate andauert. Der Salzgehalt erklärt auch viele thermische Verhältnisse, namentlich die tiefen Bodentemperaturen (in der 60-m-Rinne 1,0° C.). Ganz außerordentlich scharf ausgeprägt ist im Sommer die Sprungschicht, doch liegt sie nach Ort und Zeit in recht wechselnder Tiefe, wie überhaupt in gleichen Tiefen oft binnen wenigen Tagen sehr bedeutende Temperaturverschiedenheiten bestehen. Im westlichen Graben fand *Berg* am 24. Juli 1900:

Tiefe in Meter . .	0	10	15	20	30	40	50	60
Temp., Grad Celsius .	24,3	24,0	17,7	9,3	3,8	1,7	1,1	1,0

Die höchsten Oberflächentemperaturen (27,5°) werden um Mitte August erreicht; im Februar dürften sie in der Mitte des Sees, wo Eisbildung fehlt, — 0,5° betragen. Der See hat dann verkehrte Schichtung; er gehört also zu den temperierten im Sinne *Forels*. Im pelagischen Teil ist das Wasser im Sommer stets kälter als die Luft, im litoralen nur um die Tagesmitte, wegen der starken Ausstrahlung des Landes am Abend und in der Nacht; daher ist die abkühlende Wirkung des Sees auf seine Umgebung nicht sonderlich groß. Nur wenig landeinwärts reicht sein Einfluß auf die Luftfeuchtigkeit, die im Sommer in den Mittagstunden über dem See um 27—30 % größer ist als in dem 90 km vom See entfernten Kasalinsk. Sehr ausgeprägt ist das Phänomen der Seiches. Die längste beobachtete, zugleich auch die längste auf der Erde bekannte Periode betrug $22^3/_4$ Stunden; die größte Höhe 100, die mittlere Höhe binnen 9 Monaten 24 cm. Die Jahresschwankung des Seespiegels betrug 1903: 0,34 m, wobei das Maximum in den Spätsommer, das Minimum in den November fällt. Außer den schon besprochenen Seespiegelschwankungen des 19. Jahrhunderts muß es auch solche Schwankungen gegeben haben, die

mit Verschiebungen der den See speisenden Flüsse zusammenhängen. So schloß schon *Sjewerzow* (441) auf einen besonders großen Hochstand vor etwa 300 Jahren, bedingt durch die Rückkehr des gesamten Amuwassers in sein altes Bett. Auch die Schwankungen in der Ausnutzung der Flüsse zu Bewässerungszwecken müssen solche des Seespiegels zur Folge haben, die mit den klimatisch bedingten in nicht näher bekannter Weise interferieren.

Über die wirtschaftliche Bedeutung des Aralsees, namentlich seinen großen Fischreichtum, wurden bereits einige Mitteilungen gemacht. Das ganze Geschäft mit Fischen und andern Fischereiprodukten konzentriert sich in der Station Aralskoje Morje der Taschkenter Eisenbahn, die in halbwüster Umgebung am Golf Śarytscheganak gelegen einen jährlichen Export von etwa 5000 t besorgt.



Chiwa von Norden, nach einer Photographie von O. Olufsen
(„The Emir of Bokhara“, London 1911, W. Heinemann)

J. ENGELHORNS NACHF. / VERLAG / STUTTGART

XV

TRANSKASPIEN

Morphologische Gliederung. Der Raum westlich vom Amu und Aralsee bis zum Kaspisee deckt sich fast genau mit dem Umfang der Provinz Transkaspien. Vom Fuß der nordiranischen Randgebirge dacht sich das Land als Wüste Kara-kum zuerst rascher, dann unmerklich bis zu der O—W streichenden Senke des Ungus ab, nördlich davon folgt wieder etwas höhere Sandwüste, die bis an die Alluvialflächen der chiwinischen Oase heranreicht. Über sie erhebt sich mit steilem Rand das Plateau Ust-Urt, wo alle Schichten die horizontale Lagerung bewahrt haben; an dieses schließt sich die Halbinsel Mangyschlak mit den Anzeichen einer vortertiären Faltung. Diese Gliederung ist das Ergebnis sehr junger Krustenbewegungen. In nachsarmatischer Zeit, als die südlichen Randgebirge zum letzten Male gefaltet wurden, wurde Ust-Urt als ganzes horstartig gehoben; dazwischen blieb Kara-kum, der von *Muschketow* (460) so genannte turkmenische Graben, als gesenkte Zone zurück; gleichzeitig entstanden die kleineren Becken von Śarykamysch und des Aralsees. Während nun die aus den hohen Ketten im S kommenden Bäche und Flüsse noch ausreichen, um an deren Nordrand eine Oasenzone mit seßhafter Besiedlung zu ernähren, und in Ust-Urt die nördlichere Lage und besserer Boden noch die Möglichkeit zur Entfaltung kümmerlicher Lehmsteppe und damit nomadischer Weidewirtschaft geben, wurde Karakum unter der Herrschaft eines extrem-kontinentalen Klimas und der nördlichen Winde zu einem fast ununterbrochenen leblosen Sandmeer, das bis hart an die Oasenlandschaften im S und N heranreicht.

Klima. Transkaspien ist ein Land gewaltiger Kontraste der Witterung. Auf den zwar kurzen, aber im Verhältnis zur südlichen Breite doch strengen Winter folgt schon Ende Februar das Frühjahr mit überraschender Schnelligkeit. Bald prangen die Oasen in herrlichem Grün und Blütenschmuck und sogar die Wüste überzieht sich mit einem grünen Schimmer. Die rasche Erwärmung bringt den Schnee im Kopet-dagh zu rapidem Schmelzen, die Bäche sind hoch mit Wasser gefüllt; die starke Erhitzung des Bodens erzeugt kräftige, oft von Gewittern begleitete Regengüsse, doch können noch im April Nachtfröste den Kulturen schweren Schaden zufügen. Nun setzen die nördlichen Winde ein, die das ganze Sommerhalbjahr mit außerordentlicher Beständigkeit andauern, anfangs bei Tag zwar die Hitze mildern, im Hochsommer aber den Gluthauch und Staub der Wüste herbeitragen. Längstens anfangs Mai ist die Natur mit Ausnahme der Baumkulturen schon in die Farben der Wüste gehüllt und nun strahlt durch Monate Tag um Tag die Sonne vom stets wolkenlosen Himmel. Auch im Gebirge sind um diese Zeit die Niederschläge wahrscheinlich minimal oder fallen in Form von rasch ablaufenden Gewittergüssen. Dann gehören die Städte der Oasenzone zu den unangenehmsten und ungesundesten des Landes. Noch ärger als in Buchara sind hier die Wirkungen der enormen Lufttrockenheit; sie erzeugt, wie *Heyfelder* schildert (461), eine förmliche Austrocknung des Organismus, das Körpergewicht sinkt, das Gesicht wird faltig, die Epithelien der Mund- und Nasenschleimhäute lösen sich ab. Manche Orte, wie Merw und Kuschk im oberen Murghabgebiet, sind überdies gefährliche Malariaherde. Erst im

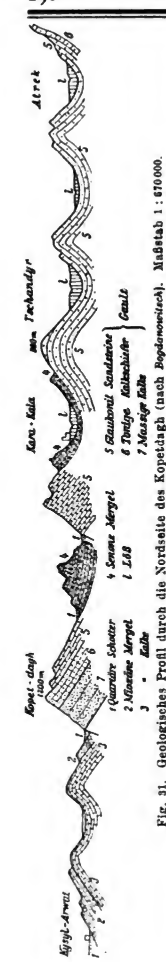


Fig. 31. Geologisches Profil durch die Nordseite des Kopetdagh (nach *Bogdanowitsch*). Maßstab 1 : 670000.

Oktober, oft erst im November, wenn südliche Winde einfallen, bedingen die Herbstregen eine zweite, kurze Vegetationsperiode. Der Oktober hat fast regelmäßig schon Nachtfröste, doch ist das Wetter auch noch im Dezember höchst unbeständig und durch Wärmewellen unterbrochen. Selbst im Januar wurden bei Merw Temperaturen bis + 26°, im selben Jahre aber auch von — 11° beobachtet und Fröste von — 20° sind keine Seltenheit.

Die nordiranischen Randgebirge heben sich mit deutlichem Fuß von der ebenen Wüste ab; südlich vom großen Längstalzug Atrek—Keschefrud verwachsen sie mit den Hochflächen von Chorassan, so daß sie auch orographisch eher zu Iran als zu Turan zu zählen sind. Am unbekanntesten sind die aus dem nördlichen Afghanistan gegen Transkaspien heranziehenden Ketten, die vom Murghab und Tedshen (Herirud) durchbrochen werden. Nach *Lessar* (462) und *Obrutschew* (463) sind die nördlichsten Parallelketten eine Fortsetzung des Šefid-kuh; in der Schlucht Sulfagar des Tedshen, die die Ketten Danagermab und Gerk Gjaduk durchsetzt, fallen alle Schichten von der oberen Kreide bis zum Miozän nach N; aus der lößbedeckten Sandsteinhügellandschaft Badchys, nördlich davon, hebt sich noch eine Reihe von Kämmen bis 750 m Höhe heraus und löst sich gegen O in unbedeutende Hügel auf. Weit besser bekannt, vor allem durch die Forschungen von *Bogdanowitsch* (464), ist der als Kopet-dagh bezeichnete, weiter nordwärts vortretende Abschnitt westlich vom Tedshen mit seinen lang dahinstreichenden mauerartigen Kämmen. Eine reiche Schichtfolge bis einschließlich des Sarmatischen ist in zahlreiche gegen N geneigte Isoklinalfalten, verbunden mit Längsbrüchen und Schuppenstruktur, gelegt worden, die sich kulissenartig vertreten und auskeilen; das Alter der Schichten nimmt gegen N ab, so daß für die nördlichen Ketten nur mehr die Kalke, Sandsteine und Mergel der Kreide und des Tertiärs in Betracht kommen (Fig. 31). Es besteht dabei entweder völlige Übereinstimmung zwischen innerem Bau und Relief oder häufiger eine Anpassung an die Gesteinsbeschaffenheit bis zur Ausbildung von Isoklinalkämmen, die die steileren, von Schichtbändern durchsetzten Gehänge gegen N kehren. Für die von *E. Huntington* (465) vertretene Auffassung des Gebirges als eines im Tertiär ausgereiften und später gehobenen und wieder verjüngten Berglandes bestehen keine verläßlichen Anhaltspunkte.

Die größten Höhen erreicht der Kopet-dagh ungefähr im mittleren Teil, wo die Kalke der Unterkreide mächtige Berge bis nahe an 3000 m aufbauen; in der nördlichen, die Grenze tragenden Šaandak-kette ragt über Asschabad

der Waserasch zu 2950 m auf. Davor bildet, durch einen Überschiebungsbruch getrennt, das Miozän noch scharfzackige Vorberge, die sich allmählich gegen die Ebene austönen und unter Schotter und Löß untertauchen. Bei Geoktepe und Artschman aber fehlt das Tertiär und es steigen die Kreidekalke, an einem Bruch abgesetzt, sofort mit SW-Fallen über die Ebene auf. Etwa bei Nuchur beginnt die Virgation des ganzen Kettenbündels, nämlich die Abbeugung zuerst der südlichen, dann der mittleren Ketten nach SO, während die nördliche Randkette die NW-Richtung beibehält und westlich von Kysylarwat mit vereinzelten Hügelgruppen zu Ende geht. Die plateauförmige Verbreiterung des Gebirges bei Nuchur mit Höhen von nur mehr 1500 m ist auch die Wasserscheide zwischen den kurzen Flüssen der Nordseite und dem weitverzweigten Atrekgebiet; ein O—W streichender Sandsteinkamm trennt die lößerfüllten Synklinaltäler im Mittellauf des Śumbar und Tschandyr, auch die nächsten Ketten zwischen Tschandyr und Atrek und südlich vom Atrek sind echte Antiklinalkämme und gehen beiderseits von Tschat an der Mündung des Śumbar zu Ende; erst der Alla-dagh in Chorassan schwenkt ununterbrochen weiterziehend gegen SW in den Elburs hinüber.

Landschaft und Vegetation im Kopet-dagh (466). Da der Kopet-dagh nirgends in die Schneeregion aufragt, ist er mit seinen steilen Felswänden und Schluchttälern zwar ein bisweilen großartiges, aber doch vorwiegend wüstes Gebirge (Taf. XXI,1). Nur die großen chorassanischen Längstäler sind dank ihrem Lößboden und den stets wasserreichen Flüssen von großer Fruchtbarkeit; auf turkestanischem Boden haben nur die Täler des Śumbar und Tschandyr ständige Turkmenenniederlassungen. Die aus Quellen gespeisten Bäche der Nordseite sind nur im Frühjahr wasserreich und versiegen zum Teil schon, bevor sie den Gebirgsfuß erreichen. In ihren Engtälern bilden die Sträucher der Hochsteppe neben Ulme, Ahorn, Eisenbaum, Platane, Nußbaum und Pistazie ein oft undurchdringliches Gestrüpp; an besonders gut bewässerten Stellen gedeihen Obstbäume, darunter auch Feigen und Granatäpfel, in auffallender Üppigkeit. Aber auf den exponierten Gehängen bildet nur die Artscha punktförmig verstreute dunkle Flecken über den hellen Felsflächen, in Höhen über 2000 m einige Blütenpflanzen der subalpinen Region, darunter viele Astragaleen und vorderasiatische Arten, namentlich das Gipskraut (Gypsophila aretoides) mit seinen unzähligen kleinen, rosaroten, wohlriechenden Blüten, dichte Polster; die spärliche Grasdecke verschwindet schon im Mai. Infolge der großen Steilheit des Nordabfalls wirkt der Kopet-dagh auch für den Verkehr als nicht leicht zu überwindende Scheidemauer. Die Pässe sind für Kamele meist ungangbar, und mit großen Schwierigkeiten war der Bau der Straße von Asschabad nach Meschhed verbunden, die die Nordkette im 1485 m hohen Gaudanpaß überschreitet und einem regen Handelsverkehr dient. Auf diesem Wege vollzog sich auch das militärische und politische Vordringen Rußlands nach Nordpersien, während die Engtäler des Tedshen und Murghab Transkaspien gegen Afghanistan absperren.

Das südöstliche Turkmenien. Das Land nördlich der afghanischen Grenzgebirge und zwischen Amu und Tedshen entbehrt einer einheitlichen Benennung, wird aber nicht mehr zu Kara-kum gerechnet. Der südliche Teil, der an die noch schwach gefalteten tertiären Vorlagen des Hindukusch anschließt, ist etwa 500—700 m hoch und wird von einer eigentümlichen Hügellandschaft, den sogenannten Bajiren, gebildet. Den Tedshen begleitet sie von Pulichatun bis oberhalb Śerachss, nach O reicht sie bis fast zum Amu. Zwischen Kuschkfluß und Murghab reicht sie bis in die Gegend von Taschkepri und begleitet das rechte Murghabufer bis nach Iman-baba; an der afghanischen Grenze bildet sie die ruinenreiche Landschaft Karabil, wo heute der Weg von der

Oase Pendeh am oberen Murghab nach Kerki durch ganz ödes Land führt. Stets sind langgestreckte, 100—200 m hohe und flache Hügelwellen aus einem lockeren, tonreichen, graugelben Sandstein, mit Einschaltungen von Lehm oder Geröllen, bedeckt von ziemlich dichter Steppenvegetation, namentlich riesigen Schirmpflanzen, durch breite Trockentäler getrennt, die zum Teil von Takyren oder im Sommer trockenen Salzseen, wie dem Schor-göl und Er-oilan, eingenommen werden, die mächtige Lagen von Steinsalz liefern. Nach *Obrutschew* (463) ist dieser Sandstein als umgelagerter Löß aufzufassen, der vom Wasser aus den afghanischen Bergen herabgetragen wurde, wo er in primärer äolischer Lagerung auftritt, und von den Frühjahrsregen seine Zerschneidung in ein welliges Hügelland erhielt. Aus diesen fossilen Lössen, die jedenfalls jünger sind als die jungtertiären Kalkkonglomerate und festeren Sandsteine am oberen Murghab, gehen gegen N Flugsande hervor; damit geht diese Landschaft in Sandsteppe über, die gegen N geschlossen bis zur Linie Jolatan am Murghab-Burdalyk am Amu reicht.

Das Murghabtal. Unter den Flüssen Transkaspiens ist der Murghab am wertvollsten. Nach seinem Durchbruch durch die Hindukusch-Nordkette fließt er zwischen den tertiären Hügelketten und betritt in breitem Tal zwischen mehreren Lehm- und Schotterterrassen zuerst mit dem linken Ufer Transkaspien. In den tertiären Sandsteinen öffnen sich die Zugänge zu ausgedehnten Höhlen, die von einem unbekannten Volk benützt waren. Oberhalb Tachtabasar, der Zollstätte gegen Afghanistan, nimmt er von links den Karchan, bei Taschkepri den Kuschk auf; aber beide Flüsse führen salziges Wasser und trocknen im Sommer ganz aus, so daß sie für die Bewässerung nicht in Betracht kommen. Das Land zwischen Murghab und Kuschk ist die zum Teil hügelige, zum Teil ebene und von Šaryken und viehzüchtenden Šaloren, dem ärmsten und schwächsten Stamm der Turkmenen, bewohnte Oase Pendeh, wo der fruchtbare Boden durch entsprechende Bewässerung vom Murghab große Erträgnisse liefern könnte, doch sind bloß etwa 60 qkm in Nutzung genommen. An der Vereinigung der Quellflüsse des Kuschk liegt nahe der afghanischen Grenze, umgeben von kahlen Tertiärhügeln, in malariaverseuchter Niederung der kuschkinische Posten, dessen Besetzung (1885) seinerzeit so viel Beunruhigung in England erregt hat, heute der Endpunkt der bei Merw abzweigenden strategischen Murghabbahn.

Unterhalb von Taschkepri tritt der Murghab in immer breiter werdendem Tal zwischen hohen und steilen Doppelufern in die Sandwüste, die er in nördlicher Richtung mit einer Länge von 350 km quert (467). Beiderseits begleiten ihn die zum Teil aus Flußablagerungen, zum Teil aus dem Bajirsandstein hervorgegangenen Reihensande, gelegentlich auch echte Barchane. Zur Zeit der Hochwasser, also im Spätfrühjahr und dann wieder im November, ist die zerstörende Tätigkeit des Flusses an seinen Ufern sehr bedeutend und das erschwert auch die Bewässerungsanlagen sehr erheblich; dazu kommt, daß vielleicht infolge andauernder Hebung im Oberlauf das Bett noch immer tiefer gelegt und zugleich gegen O verschoben wird; daher ist das Gefälle noch durchaus unausgeglichen. Trotzdem mehren sich flußabwärts die Spuren einer uralten menschlichen Betätigung und Wassernutzung, zahllose Kanäle sind wieder von Schlamm oder Flugsand verschüttet, andre vom Fluß zer-

schnitten. An natürliche Gefällsknicke knüpfen auch einige der uralten Staudämme an; der oberste ist der Kasyklybent, 110 km unterhalb Taschkepri, von dem der die Oase Jolatan (160 qkm) bewässernde Hauptkanal abzweigt, etwas weiter unterhalb zwingt ein Sandsteinriegel den Fluß zu einem 4 m hohen Wasserfall. Dann folgen die modernen Staudämme Śultan-bent und Hindukusch, endlich kurz vor dem Beginn des Deltas der Kauschut-chan-bent, an dem die Kanäle Otamysch und Tochtamysch nach links und rechts zur Bewässerung von Merw abzweigen, so daß auf eine kurze Strecke das Flußbett ganz trocken liegt.

Die Oase von Merw. Vom Wurzelpunkt des Deltas an hat der Murghab die Tendenz, nach W abzuweichen und auf seinen Ablagerungen abzugleiten, bis er 60 km nördlich der Eisenbahnlinie im Sumpf Aina-Göl sich verliert. Das Land besitzt hier ein ziemlich bedeutendes Gefälle nach W und verwandelt sich bei starken Hochwässern (wie 1885) oder Dammbrüchen in einen einzigen riesigen See. *Obrutschew* hat diese Westverlegung, die auch beim Tedshen wiederkehrt, auf die Wirkung der von NO andrängenden Sande zurückgeführt, die also die Wirkung der Erdrotation aufheben und zur Rechten das Terrain erhöhen. Tatsächlich ist der ganze östliche Teil der ehemaligen Oase von Flußablagerungen bedeckt und von alten NO gestreckten Betten mit Saxaulgehölz durchzogen, aber ohne oberflächliches Wasser und ohne Kamysch, der im westlichen Teil ausgedehnte Wildnisse bildet. Alles weist auf einen einst weit nach O fortgesetzten Murghablauf hin, bis gegen Utschatschi, wo die Hügelsande beginnen. Noch die Station Keltscha, 65 km östlich vom Murghab bei Merw, liegt etwas tiefer als dieser, in einer Mulde zwischen hohen Sanden.

Diese Verschiebungen kommen auch in der Geschichte der Stadt Merw zur Geltung, über die wir durch die Ausgrabungen und Aufnahmen der archäologischen Kommission unter Leitung von *Shukowsskij* gut unterrichtet sind (468, 469). Die auf ungefähr 100 qkm ausgedehnten Ruinenfelder liegen in einem NW—SO gestreckten Streifen am östlichen Rand der Oase unweit der heutigen Station Bairam-Ali. Als Mouru wird die Stadt schon in der Avesta wegen ihres Reichtums gerühmt und erhielt sich durch etwa 2000 Jahre in gleicher Blüte als eine der glänzendsten Städte des Orients bis zu ihrer völligen Vernichtung durch Dshingis-chan, die mit der Zerstörung des alten Stauwerks Śultan-bent eingeleitet wurde. Manches spricht dafür, daß die Wasserversorgung damals überdies vom Amu-darja her erfolgte. Dabei lag die älteste Stadt, auch das Antiochia Margiana der hellenistischen Zeit, ganz im NO und erhielt sich hier bis in die arabische Periode; seine Stätte heißt heute Gjaur-kala. Das zweite Merw, das der Seldschuken (Śultankala) aus dem 10. bis 12. Jahrhundert, lag weiter westlich und damals dürfte die Stadt die größte Ausdehnung und Bedeutung gehabt haben; dieser Zeit gehören auch die größten Ruinen an, unter anderen das Mausoleum des Sultans Śandshar, auf den sich die Bezeichnung des tatsächlich viel älteren Śultan-bent bezieht. Nach dem Mongolensturm meldet die Geschichte durch fast zwei Jahrhunderte nichts von der Existenz einer Stadt im Murghabdelta. Erst als 1409 Timurs Sohn Schachruch den Śultan-bent wieder herstellte, besiedelte sich die Stätte von neuem, und zwar südwestlich von der alten, an der nach dem letzten Herrscher Bairam-ali-chan-kala genannten Lokalität. Doch erlangte sie nie mehr ihre frühere Blüte, häufig wechselte sie ihren Herrn, schon 1740 lag ein großer Teil in Trümmer; 1785 zerstörte der Emir von Buchara abermals den Staudamm und führte damit den Untergang der Oase herbei. Als ein Trümmerfeld und eine von wenigen Turkmenen durchstreifte öde Alhagisteppe und Kamyschwildnis übernahmen sie 1884 die Russen. Die letzten Bewohner der alten Stadt hatten zu Beginn des 19. Jahrhunderts sich am Hauptarm des Murghab niedergelassen, wo Neumerw entstand; 1873 hatten

tekkinische Turkmenen zu beiden Seiten des Murghab die Festung Kauschut-chan-kala gegründet, also am SW-Rand der Oase, und ihre Umgebung mit Hilfe des oben genannten gleichnamigen Dammes bewässert; daraus entwickelte sich das heutige russische Merw mit seiner höchst bunten Bevölkerung (16 000 Einw.), mit seiner ungenügenden Wasserversorgung ein gefürchteter Malariaherd, wenn es auch als Basarplatz namentlich des Teppichhandels und des Baumwollverkehrs von ziemlicher Bedeutung ist.

Die sogenannte Murghabdomäne. Zu neuem Leben sollte ein Teil der Oase durch die Begründung der kaiserlichen Murghabdomäne (1887) und Erneuerung des Śultan-bent erblühen. Aber die erste nach der Art der eingeborenen Bauwerke errichtete Anlage wurde noch im selben Jahre (1890) durch ein Hochwasser zerstört; daher wurde 1895 20 km weiter oberhalb der Hindukusch-bent, später als Ergänzung ein neuer Śultan-bent und der Jolotan-bent als durchaus moderne Stauanlagen errichtet; mit ihrer Hilfe wurden in den letzten Jahren in der Umgebung von Bairam-Ali von den 113 000 ha der ganzen Domäne nicht mehr als 18 000 ha bepflanzt, zur Hälfte mit Baumwolle, dann mit Getreide, Luzerne, Wein und Obst, und zwar weitaus vorwiegend von turkmenischen Pächtern. Wenn auch die Resultate an sich nicht ungünstig sind, so hat das ganze Unternehmen doch die riesigen Kosten (etwa 20 Mill. Rubel) auch nicht annähernd gedeckt und ist hinter den Erwartungen weit zurückgeblieben. Dazu kommt die stete Gefahr einer raschen Verschotterung der Staubecken, in denen übrigens der fruchtbare Schlamm zurückgehalten wird, während die Versalzung der Felder steigt. Versumpfung zwingt dazu, stets neues Land heranzuziehen; der Betrieb ist also extensiv. Von der in glänzenden Farben gehaltenen Darstellung mancher russischer Autoren (470) sticht die nüchterne Kritik deutscher Fachmänner wie *Auhagens* (471) und *Busses* auffallend ab. Da also der Murghab nicht ausreicht, um auch nur einen kleinen Teil der ehemaligen Oase entsprechend zu bewässern, und überdies gerade zur Zeit des größten Wasserbedürfnisses Wassermangel herrscht, entstand das schon mehrfach erwähnte Projekt einer Überleitung eines Teiles des Amu mittels eines etwa 250 km langen Kanals durch die Sandwüste, von dessen Ausführung sich *Woeikow* (472) sogar eine Vermehrung der Niederschläge nahe dem Gebirgsrande versprochen hat. Es ist aber angesichts der großen technischen und finanziellen Schwierigkeiten sehr unwahrscheinlich, daß dieses Projekt je zur Durchführung gelangt.

Die Tedshenoasen. Noch wesentlich ungünstiger liegen die Verhältnisse am Tedshen. Auch dieser durchfließt unterhalb des Durchbruchs zuerst ein tertiäres Hügelland, wobei links die Ketten des nördlichen Kopet-dagh an ihn herantreten, dann Sandsteppe zwischen hohen Lehmufern in breitem, verwildertem, von Kamysch und Tugai überwuchertem Bett. Oberhalb Śerachss, bis wohin er Grenzfluß ist, werden namentlich nach links viele Kanäle abgezogen, die die ausgedehnte, von Persern und Śaloren bewohnte Oase von Śerachss auf persischem und russischem Boden bewässern (473). Śerachss war schon im 10. Jahrhundert ein lebhafter Handelsplatz auf dem Wege von Merw nach Nischapur in Persien; ein großer Teil der Kulturen und Siedlungen ist erst durch die Raubzüge der Turkmenen vernichtet worden. Einige der unterhalb Śerachss abzweigenden Kanäle reichten einst bis zur Oase von Merw, heute wendet sich der Tedshen ähnlich dem Murghab nach NW und löst sich unterhalb der kleinen gleichnamigen Stadt bei den Ruinen der Festung und Stauanlage Karybent in die teils künstlichen, teils natürlichen Arme des Trockendeltas auf, die zwischen Reihensanden zu Ende gehen. Die heutigen Bewässerungsanlagen auf russischem Gebiet sind unbedeutend und durch die kolossalen Wasserstandschwankungen gefährdet. Schon unterhalb Pulichatun trocknet der Tedshen im Sommer fast regelmäßig aus, da die Anlagen in Persien ihm das Wasser entziehen, und es bleiben nur Grundwassertümpel in einigen Kolken zurück. Der Keschef-rud und Kalkquellen aus dem Kopet-dagh bringen ihm neue Wassermengen zu, mit denen die Oase

von Śerachss versorgt werden kann. Aber in Tedshen ist der Fluß zwar im Frühjahr ein gefährliches, reißendes Gewässer, das das ganze Bett erfüllt, im Sommer jedoch ist die Kultur durch die Dürre und den Wassermangel abermals sehr beeinträchtigt und fast nur auf Getreide beschränkt. Diesen Schwierigkeiten soll die Anlage eines Staubeckens an der afghanischen Grenze abhelfen.

Die Oasen Atek und Achal-Tekke. Auf der großen Zahl kleiner Bäche, die den Nordabfall des Kopet-dagh zergliedern, ohne sich zu größeren Flüssen zu vereinigen, beruht die Existenz einer langgestreckten, aber nicht ununterbrochenen und höchstens 20 km breiten Kulturzone, die von Duschak unweit des Tedshen bis Kysylarwat den Fuß des Gebirges begleitet. Nahe dem Rand desselben sind die Tertiärschichten von einem Gemisch von Schottern und Lößlehm bedeckt, so daß sich zuerst ein Streifen von Geröllsteppe vor das Gebirge legt, dann keilen die Schotter aus und verschwinden ganz unter echtem äolischem Löß, der aber nur Mächtigkeiten von 4—6 m erreicht. Diese Lößsteppe dacht sich vielfach zerschnitten sehr sanft gegen N ab und stößt an die etwa ebenso breite Zone der Takyre; dann erst folgen die Sande von Karakum, in die die Takyre buchtenförmig eingreifen. Da Löß und Schotter von gips- und salzreichen jungtertiären Sanden und Tonen unterlagert werden, kommt in der Nähe der Bäche durch das kapillar aufsteigende und verdunstende Grundwasser das Salz und zwar vorwiegend Glaubersalz als dicke Kruste an die Oberfläche. Hier ist der natürliche Zustand der Landschaft die Salzsteppe, bei Baba-durmass und Keljat gibt es sogar echte Schore. Auf den höheren Teilen der Fußhügel und überhaupt dort, wo das Grundwasser tief steht, entwickelt sich im Frühjahr eine üppig grüne Grassteppe mit reicher Blütenflora und hier sind dann, wo die Verhältnisse eine Bewässerung zulassen, auch die Bedingungen für eine reiche Entfaltung von Kulturen gegeben.

In den Flüssen findet sich Wasser aber nur im Winterhalbjahr in genügender Menge; aus Brunnen ist es angesichts der großen Mächtigkeit der durchlässigen Schotter nur ausnahmsweise zu erwarten, wie mehrere vergebliche Bohrungen ergeben haben. Für artesisches Wasser wären die Bedingungen an mehreren Stellen günstig, dort nämlich wo die wasserführenden Schichten allmählich gegen die Ebene einfallen (464). Zwar gibt es am nördlichen Rand der Takyrzone überall süßes Wasser, aber für die Bewässerung des höheren Landes kommt es nicht in Betracht. Daher griffen die Turkmenen zum Kjärissystem, das aber durch ungenügende Sachkenntnis und Aufsicht verwahrlost war, als die Russen das Land übernahmen. Seither hat sich die Wasserversorgung durch Reinigung der Quellen und den Bau neuer Kjärise zwar mehrfach gebessert, ist aber immer noch recht mangelhaft, auch die Bewässerungstechnik der Turkmenen war in hohem Grade rückständig; es sind daher große Erfolge von den Versuchen zur Ausbreitung des Landbaus nicht zu erwarten. Die größte Leistung der russischen Verwaltung bleibt eben, daß es ihr gelang, die räuberische und unstete Bevölkerung bei aller Schonung ihrer Gebräuche und Rechtsauffassungen zur Seßhaftigkeit und systematischen Arbeit zu erziehen. Heute werden auf etwa 15 000 ha neben Getreide, Luzerne, Obst und Wein kleine Mengen amerikanischer Baumwolle

gebaut, in einigen Tälern ist die Bogarakultur recht erträgnisreich; die einst so hochstehende Pferdezucht ist allerdings auffallend rasch zurückgegangen. In hohem Grade ist das Aufblühen dieses schmalen Kulturstreifens durch die Transkapische Bahn gefördert worden; in ihrem Gefolge entstanden neben den Turkmenenaulen und Basarorten kleine Russenstädte, in den Vorbergen zahlreiche Kolonistendörfer; der charakteristische Siedlungstypus ist aber immer noch der große Aul mit 1000—2000 Bewohnern, die neben Landbau doch noch im wesentlichen Viehzucht treiben. Der westliche Endpunkt der Zone ist das 1881 gegründete Städtchen Kysylarwat, der Mittelpunkt der Tekkiner Teppichweberei. Weiter östlich folgt der durch Śkobelews Sieg über die Turkmenen (24. Januar 1881) bekannt gewordene Aul Geok-tepe mit den Resten der alten Festung. Das Zentrum der ganzen Landschaft ist das 1885 gegründete Asschabad (43 000 Einw.), die weitläufig angelegte, gartenreiche Hauptstadt Transkaspiens, mit sehr gemischter Bevölkerung und lebhaftem Handel mit Chiwa und Persien; die Sommerstation der Verwaltung und des Geschäftsverkehrs ist das in den Vorbergen inmitten berühmt schöner Gärten gelegene Firjusa. Jenseits Asschabad erfährt die Kulturzone eine Unterbrechung, da ein Vorsprung des Gebirges die Flüsse nach rechts und links ablenkt, so daß die Sandwüste fast bis an den Gebirgsrand reicht. In dieser Lücke liegen die Ruinen des mittelalterlichen Anau, unweit davon die S. 69 erwähnten Kurgane mit den von *Pumpelly* untersuchten prähistorischen Kulturschichten. Mit Gjaurss beginnt die Atekoase mit dem Hauptort Kaachka, erst 1873 von zurückgewanderten Turkmenen gegründet. Auch hier weisen zahlreiche Ruinen auf eine uralte Kultur hin, die meist erst durch die Einwanderung der Turkmenen im 18. Jahrhundert vernichtet worden ist.

Karakum. Nördlich von der Takyrzone und zwischen Tedshen und Amu bis an die Bajirlandschaft heran dehnt sich das größte und einförmigste Sandgebiet Turkestans aus, trotz der vorwiegend gelben bis rötlichen Farbe „Schwarzer, d. h. schlechter Sand“ genannt. Ebenso eintönig wie die Bodenzusammensetzung sind die Reliefverhältnisse. Das ganze Land liegt unter 200 m und von dem nördlichen Steilabfall der Ungusfurche abgesehen sind alle Unebenheiten der Oberfläche äolische Akkumulationsformen, aber je nach dem Grade der Vegetationsbedeckung von sehr verschiedener Form und Beweglichkeit des Materials. Die typischen, vollkommen kahlen Barchane trifft man in größerer Ausdehnung nur in einem Dreieck zwischen dem Amu und dem bei Kelif abzweigenden Trockenbett Kelif-Usboi, nach NW in nicht genau bekannte Entfernung reichend. Da die Eisenbahn auf einer Strecke von 60 km dieses Barchangebiet durchschneidet, ist es bekannter geworden als die andern, weniger gefürchteten Sandflächen; es ist ein einziges gelbes Meer von zahllosen Sandwogen, nur in den Mulden dazwischen von vereinzelten Wüstensträuchern unterbrochen. Den herrschenden Winden entsprechend, streichen die Einzel- und Zwillingsbarchane und Barchanketten fast genau nordöstlich mit der flacheren Luvseite gegen NW. Wahrscheinlich hätten aber auch sie sich schon längst in Hügelsande verwandelt, wenn nicht gerade hier die Turkmenen die Śaxaulbestände seit alters radikal vernichtet hätten. Auch der Eisenbahnbau hat anfangs Schaden gebracht, bis gerade auf dieser Strecke die erfolgreichsten Bepflanzungen, ausgehend von der



1. Am Fuß des Kopet-dagh bei Aśchabad



2. Krassnowodssk

Pflanzschule *Palezkijs* bei Repetek, einsetzten und wenigstens einen schmalen Gürtel zum Stillstand brachten. In den Mulden zwischen den Barchanen treten nach *Obrutschew* Flußablagerungen des Amu auf, der also einmal viel weiter westlich geflossen ist. Wahrscheinlich werden alle Brunnen zwischen Tschardshui und Repetek von Amuwasser gespeist und 10 km westlich von Tschardshui liegen im Sande die Ruinen von Keltiminar. Es dürften also die Barchane aus Flußsanden hervorgegangen sein, ebenso wie die gegen O folgenden Hügelsande und die Sandsteppe vor Tschardshui.
Weit größere Flächen in Karakum werden von den reicher bewachsenen Hügelsanden eingenommen; nach W reichen sie bis zur Linie Asschabad—Jasy am Ungus und herrschen auch um die Oase von Merw und zwischen Tedshen und Murghab, wo sie gegen S in Sandsteppe übergehen, ferner nördlich vom östlichen Teil des Ungus und der Barchanregion bis an die Grenzen von Chiwa, mit 6—10 m Höhe, einem von der Dünung bewegten Meer vergleichbar. Vielfach greifen sie auch in das Bereich der im allgemeinen westlich von ihnen herrschenden, N bis NO streichenden Reihensande hinein, die ihre typische Ausbildung im westlichen Teil von Karakum haben; sie wurden auf allen Karawanenwegen zwischen Achal-Tekke und Chiwa angetroffen, stets durchsetzt von größeren und kleineren Takyren aus rötlichem Lehm, den die Regen aus den Sanden herauswaschen; häufig aber gehen Kamm- und Hügelsande durch Mischformen ineinander über, so daß eine scharfe Abgrenzung beider Verbreitungsgebiete unmöglich ist.

Die Gefährlichkeit dieser beiden Sandtypen für die Kulturzone am Rand des Kopet-dagh wird sehr verschieden beurteilt. Entgegen der Meinung von *Konschin* (474) und *Bogdanowitsch* wies *Obrutschew* darauf hin, daß die Südgrenze der Sande gegen die Takyre einen gezackten Verlauf habe und bisweilen Stücke der Takyrzone durch neu gebildete Sandstreifen abgeschnürt seien; auch die Turkmenen berichten, daß sich die Kahlheit der ihren Aulen benachbarten Sande vergrößert habe. Aber diese Erscheinungen sind zweifellos durch die Turkmenen und ihr Vieh herbeigeführt; diese legen ihre Aule mit Vorliebe unweit der Takyre an und leiten von ihnen das Wasser in Löcher (Kak), in deren Umgebung sich besseres Futter bis in den Juni erhält. In den letzten Jahren hat sich überdies die Zahl der Turkmenen und ihr Herdenbesitz vergrößert und in der Nähe der neuen Russenstädte, die viel Wasser verbrauchen, sind sogar Turkmenen genötigt gewesen, zur Viehzucht zurückzukehren. Da eine Einschränkung des Weidebetriebs in den Sanden nahe der Kulturzone und ein Verbot des Verbrauchs der Sandsträucher als Brennmaterial nicht durchführbar ist, müßten wenigstens Reservatgebiete geschaffen und ihre Bepflanzung sorgfältig überwacht, auch eine Reihe andrer Schutzmaßregeln durchgeführt werden, um jede Gefahr von der Kulturzone fernzuhalten.

Der Kelif-Usboi. Unweit Kelif zweigt die 1879 von *Gluchowsskoj* entdeckte und von *Obrutschew* näher untersuchte Trockentalung ab, die in zuerst westlicher, dann nordwestlicher Richtung Karakum bis in die Gegend von Repetek durchzieht. Dieser sogenannte Kelif-Usboi ist aber kein einheitliches Bett, sondern eine Reihe von langgestreckten, flachen, meist von Schoren erfüllten Furchen mit Tiefen bis 10 m und Breiten von 400—1000, stellenweise bis 1500 m, die durchaus den Dimensionen eines verwilderten Amubettes entsprechen, eingesenkt in geschichtete Flußablagerungen und durch Sandrücken voneinander getrennt. Ziegelscherben und andre Reste deuten im oberen Teil auf eine ehemalige Besiedlung der Ufer hin, lassen aber keinen Schluß auf ihr Alter zu. Östlich davon bis zum Amu liegen in allen Ver-

tiefungen zwischen den Sanden Flußablagerungen wie auch mitten in der ärgsten Barchanregion zwischen Repetek und Tschardshui; auch Brunnen mit Süßwasser sind häufig. Dabei ist das Gefälle im alten Bett sogar etwas größer als im Amu. Alles das spricht mit hoher Wahrscheinlichkeit für ein Amubett aus verhältnismäßig später Zeit, und zwar mit demselben verwilderten Charakter wie das heutige. Da ferner die Flußablagerungen noch bis Utsch-atschi, 60 km westlich von Repetek, reichen und bis dorthin ein Gefälle gegen W besteht, dürfte nach *Obrutschew* dort die einstige Mündung des Murghab gelegen haben. Ferner aber meint *Obrutschew*, daß der Amu diesen Lauf schon zur Zeit des Aralokaspischen Meeres gehabt habe und über die Gegend der alten Murghabmündung in einen Golf dieses Meeres gemündet sei, der sich am Fuß des Kopet-dagh nach O erstreckt habe, daß der Amu aber auch noch in frühhistorischer Zeit, nachdem der Kaspisee schon auf sein heutiges Niveau gesunken war, in der Richtung dieses Golfes nach W weiter geflossen und in den Kaspisee gemündet sei.

Gegen diese Ansicht einer Drehung des Amulaufes um etwa 40° mit dem Drehpunkt bei Kelif spricht der Umstand, daß der heutige Amulauf, von Verschiebungen nach rechts abgesehen, auch geologisch gesprochen, schon ein hohes Alter besitzt, da sonst die Durchbruchstrecken bei Dul-Dul-Atlagan und am Westende des Śultan-uis-dagh unerklärlich wären; denn hier hat der Amu seit der Anlage dieser Richtung eine nicht unbedeutende Tiefenerosion geleistet, während der Kelif-Usboi in ungefähr gleichem Niveau oder sogar tiefer liegt als der Amu in gleicher Breite. Auch das Amudelta kann nicht erst in historischer Zeit entstanden sein. Ferner reichen Amuablagerungen auch nach *Obrutschew* nicht über Utsch-atschi nach W; auch besteht zwischen diesem Punkt und dem Kaspisee nirgends ein einheitliches Gefälle und es liegt der tiefste Punkt in dem N—S-Profil Asschabad-Ungus (beim Brunnen Bacht) nach *Komarow* (475) bereits 16 m über dem diluvialen Maximalstand des Aralokaspischen Meeres. Dieses hat also nie über den Meridian von Asschabad nach O gereicht und es kann niemals der Amu über Repetek und Merw nach W geflossen sein; wohl aber dürfte in frühhistorischen Zeiten (nach Traditionen der Turkmenen noch in der Zeit, da Christen im Lande lebten, also etwa im 4. bis 10. Jahrhundert) sich ein *Teil* des Amu durch den Kelif-Usboi gegen Repetek und Utsch-atschi gerichtet, vielleicht auch noch den Murghab erreicht haben, aber darüber hinaus nicht weiter westlich gelangt, sondern im Sande zu Ende gegangen sein. Das Rechtsdrängen veranlaßte den Fluß, auch dieses Teilbett aufzugeben und seine ganze Wassermasse in das Hauptbett zu verlegen.

Der Ungus. Nordwestlich von Repetek scheint keine Spur eines alten Bettes zu bestehen. Aber auf dem Wege von Kabakly am Amu in westlicher Richtung erreicht man, etwa 80 km vom Fluß, die ersten Spuren jener eigentümlichen Furche des Ungus oder Tschardshui-darja, die nun in ungefähr O—W-Richtung durch 350 km fast bis zum westlichen Usboi zu verfolgen ist und die verschiedensten Deutungsversuche ausgelöst hat. Über eine von Takyren, Schoren und Sandwellen besetzte und vielfach gewundene Talung von mehreren 100 m Breite erhebt sich gegen N ein 80—110 m hoher, von Trockentälern und Talspornen zergliederter Steilabfall, der in ungefähr halber

Höhe von einer Terrasse durchsetzt ist, während das Südufer flach in die ebene Sandwüste übergeht. Den Steilabfall bilden ganz schwach nach NO fallende rotbraune Sandsteine und sandige Tone wahrscheinlich pliozänen Alters, darunter sarmatische Kalke, die weiter nördlich auch die Oberfläche der Wüstentafel zusammensetzen, aber sehr bald unter Sanden verschwinden, die aus der Zerstörung der Sandsteine hervorgegangen sind. Am deutlichsten zeigt diesen Charakter die Furche vom Brunnen Mirsatschilé (66 m nach *Komarow*) über Schiich (38 m), wo die von *Konschin* entdeckten Schwefellager auftreten, bis Atakak (32 m), von wo sich gegen W das Niveau bis zum westlichen Usboi wieder hebt. Östlich von Mirsa löst sich der Steilabfall bald in einzelne Hügel auf, und bei Tschalganak, wo das Terrain wieder gegen O ansteigt, 80 km vom Amu, hören die letzten Spuren auf.

Durch die Aufnahmen von *Komarow* (475) waren zunächst die Höhenangaben von *Lessar* (476), aber auch dessen Annahme eines großen Seebeckens als unmöglich erwiesen, in das einst Tedshen und Murghab gemündet seien und das mit der Aria Palus der alten Geographen identisch sei. Aber auch der von vielen Reisenden, wie *Kaulbars* (477), *Gedroitz* (446) u. a. vertretenen Deutung des Ungus als eines Amubettes widersprechen die keineswegs gleichsinnigen Gefällsverhältnisse. *Konschin* (474) sah in der Furche eine Reihe von Limanen und Lagunen des Aralokaspischen Meeres, in dem Steilabfall ein marines Kliff. Dieser Auffassung schloß sich für den von ihm besuchten westlichsten Teil auch *Obrutschew* an, erklärte aber den Steilabfall durch einen pliozänen Bruch, die nördlich davon gelegene Wüstenfläche also als eine ganz allmählich gegen N sich senkende Tafelscholle. Gegen *Konschins* Anschauung spricht aber das Fehlen unzweifelhafter aralokaspischer Ablagerungen und ihrer Konchylien und einer einheitlichen Strandlinie, ferner der Umstand, daß das Terrain vom Ungus gegen S ansteigt, endlich auch wieder die absoluten Höhenverhältnisse; denn schon Mirsa liegt höher als der diluviale Maximalstand des Kaspisees (+ 54 m). Am wahrscheinlichsten wird man also in dem „Tschink" des Ungus eine schon stark verwischte Bruchstufe jungpliozänen Alters zu sehen haben, an deren Fuß sich stehende Gewässer oder wadiartige Talungen bildeten, die weder mit dem Amu im O noch mit dem Kaspisee im W in Verbindung gestanden haben müssen; das ganze Problem erfordert aber eine nochmalige genaue Untersuchung, wobei namentlich die bisher fast unbekannte Gegend nordwestlich von der Eisenbahn bei Repetek Berücksichtigung finden müßte.

Wasser und Wege in der Wüste. Auf der weitaus größten Fläche von Karakum stellt der Zustand der Sande dem Karawanenverkehr nicht nur keine Gefahren, sondern auch keine wesentlichen Schwierigkeiten entgegen. Auch mit der Wasserversorgung steht es nicht allzu schlecht, wenn auch wirkliches Süßwasser in den Brunnen selten ist. Auf den Karawanenwegen zwischen Achal Tekke und Chiwa sind seit den Reisen *Kalitins* (478) und *Lessars* zahlreiche Brunnen hinzugekommen, so daß man sie jetzt etwa alle 30—50 km antrifft, doch enthalten die meisten schwach salziges oder auch bittersalziges Wasser. Fast stets liegen sie auf Takyren und sind von kahlen Barchanen umgeben. Außerdem gibt es zahlreiche Wasserstellen (kak), doch ist ihr

Wasser meist stark verunreinigt und selten genießbar. Das Innere von Karakum schloß natürlich zu allen Zeiten seßhafte Besiedlung aus; die einzigen Bauten sind heute verfallene Wachthäuser an den frequentesten Wegen, z. B. Minora südlich von Mirsa. Aber auch die Zahl der in der Wüste nomadisierenden Turkmenen war einst viel größer und es waren gerade die Reichen (Tschowa), die im Winter ihr Vieh in die Wüste trieben. Nach ihrem Sieg über die andern Stämme (1855—1860) behielten die Tekkiner die Südhälfte, die Nordhälfte wurde völlig menschenleer. Heute trifft man nur ganz vereinzelt, wie am Ungus, Turkmenenaule, deren Bewohner in tiefster Armut ihre elenden Herden weiden. Auch der früher lebhaftere Karawanenverkehr beschränkt sich heute auf den Export von Baumwolle von Chiwa nach der Eisenbahn, namentlich nach Asschabad.

Das untere Atrekgebiet. Die nach SW abgebogenen Ketten des Kopet-dagh verlieren sich als kahle, niedrige Schiefer- und Mergelhügel in der ebenen Sand- und Lehmwüste Bogdayla, die bis zum Kaspisee und über den Unterlauf des Atrek bis zum Fuß der ersten, schon von üppiger Vegetation bedeckten Elburskette reicht. Die höheren östlichen Teile dieser Fläche sind nach den Schilderungen von *Radde* (466) eine im Frühling von grundlosen Pfützen und Salzsümpfen bedeckte, sonst steinharte Lehmwüste, in die der Atrek, von zwei Terrassen begleitet, und ein Gewirr von kurzen, meist trockenen Seitenschluchten tief eingerissen sind, so daß die Ableitung von Kanälen unmöglich ist, zumal stete Untergrabung und Nachstürzen die Ufer gefährdet. Dauernde Siedlungen der Jomud-Turkmenen finden sich auf russischem Gebiet nur am Śumbar, der in seinem Oberlauf zur Bewässerung von Baumwoll- und Getreidefeldern dient, und am Atrek von der Śumbarmündung abwärts bis Jagly-olum, von wo die von Kysylarwat durch die Wüste gehende Karawanenstraße nach dem kleinen Hafen- und Fischereiplatz Tschikischlar führt. Hier, wo der Atrek schon in offenerem Bett fließt, herrschen Reihensande. Auch diese Gegend war einst gut bewohnt und kultiviert. 50 km nördlich vom unteren Atrek liegen die Trümmer von Meschhed-i-Misrian aus dem 12. Jahrhundert, das vom Atrek aus bewässert wurde. Heute durchstreifen die Wüste nur spärliche Turkmenen, andre treiben in kleinen Gruppen an der Küste Fischfang. Das reichste Fischereigebiet, in den Übergangsjahreszeiten überdies von ungeheuren Scharen nordischer Zugvögel belebt, ist der amphibische Streifen zwischen den Mündungen des Gürgen und Atrek, dessen Delta aber bei Hochwasser ein unzugängliches Labyrinth von Sumpf, Rohr- und Schilfwildnis und Sandhügeln ist; südlich von Tschikischlar gibt es auch einige kleine Schlammvulkane, deren Auftreten wohl mit der Anreicherung verwester tierischer Substanz zusammenhängt. Im Sommer aber erreicht der Atrek den See gar nicht und endet mit stagnierenden Tümpeln im Sande.

Die Balchane (479, 480). Abwechslungsreicher, wenn auch rein wüstenhaft, ist das Gelände weiter nördlich. Westlich von Kysylarwat und der schmalen Lücke von Uschak erscheinen, wieder aus Kreidekalken und -mergeln zusammengesetzt, die bis 700 m hohen, noch ziemlich grasreichen Höhen des *Kjuren-dagh*, der die erste Kopet-dagh-Kette nach WNW fortsetzt und auch die steile Bruchstufe nach N kehrt. Bei Aidin, wo das alte Flußbett Usboi,

hier Döden genannt, von der Eisenbahn gequert wird, beginnt der Kleine Balchan (800 m), ein von Trockenschluchten zerschnittener schmaler Kamm aus Kreideschichten, die gegen N durch einen Überschiebungsbruch und steilen Abfall begrenzt sind. An seinem Westende, südlich von Balla-ischem, erheben sich über die glatte, kahle Salzwüste die drei Naphthaberge, der 85 m hohe, Schlamm auswerfende Naphtha-dagh, wo außer Naphtha auch Erdwachs gewonnen wird, und die kleineren Monshukli und Buja-dagh; nördlich von ihnen erstreckt sich der größte Salzsumpf Turkestans, der 32 km lange und 16 km breite Baba-chodsha, noch vor kurzem eine Bucht des Kaspisees, in der sich mit fortschreitender Verdunstung die Salze angereichert haben, in seiner Mitte eine einzige schneeweiße Fläche, an den Rändern von schmutzigen Salzkrusten umgeben. Wohl noch später abgeschnürt wurde der weiter westlich gelegene, gleichfalls der Salzgewinnung dienende Salzsee Mollah-kara, wo warme Schwefelquellen einen kleinen russischen Badeort ins Leben gerufen haben. Nördlich von Balla-ischem und der Eisenbahn und westlich von einer schmalen O—W streichenden Lücke, einer richtigen Windstraße, durch die es entweder von oder nach der Wüste stürmt, beginnt, gegen den Kleinen Balchan nach N verschoben, der zerschluchtete südliche Steilabfall des Großen Balchan. Diese größte und höchste aller der Einzelschollen dieses Zuges ist die erhaltene Nordhälfte einer stark abgetragenen, dann neuerlich gehobenen und nach S abgebrochenen Antiklinale, deren Mitte unter dem Balchanischen Busen liegt und deren Südflügel den Kleinen Balchan bildet. Sie erscheint daher von S als eine langgestreckte mauerartige Kette mit sehr gleichmäßiger, 1500—1650 m hoher Kammlinie, die ein schwachwelliges Plateau abschließt, das sich sanft gegen N abdacht, bedeckt durch fast ungestörtes Jungtertiär. Den kaum gangbaren südlichen Steilabfall, wo die Köpfe der aufgerichteten Sandstein- und Kalkschichten der Kreide und des Jura zutage treten, setzt am Nordufer des tief einschneidenden Balchanbusens der schon wesentlich niedrigere Kjuranyn-karry (780 m) fort und dann endet der Zug über Krassnowodssk, mit den alten Strandterrassen des Kaspisees ausgestattet, im steil abstürzenden Kuba-dagh (260 m), wo die Kreidekalke an älteren Granit und Porphyrit angelagert sind; der flache Nordhang, wieder von horizontal lagernden jungtertiären Kalken bedeckt, dacht sich bis zum Südufer des Karabugas ab. Nur das Plateau des Großen Balchan ist noch von reicherem Graswuchs bedeckt und sogar von Artschagehölz bestanden. Im übrigen sind diese Höhen echte, wild zerschluchtete Wüstengebirge, deren Einzelformen *Walther* (481) und *Boehm* (482) eingehend beschrieben haben.

Die Kaspiküste. Das Vorgebirge des Kuba-dagh ist die einzige Stelle, wo echte Steilküste an das Ostufer des Kaspisees herantritt. Daran hängt sich sofort als ein ganz junger Haken die schmale Halbinsel Dardsha, die der Insel Tscheleken entgegenwächst. Dahinter an der Michailowbucht herrscht stark zerrissene Dünen- und Lagunenküste. Über ein Gewirr von Buchten, Seen, Inseln und Schoren steigen sofort unregelmäßig angeordnete Dünenwälle an, die sich weiter landeinwärts zu N—S streichenden Kämmen anordnen und schon reicher an Vegetation sind. In dieser Weise setzt sich die Küstendünenlandschaft bis Tschikischlar fort, gegen O folgen immer ältere

Dünenformen, dazwischen riesige Schore und Takyre. Beständig aber dringt frischer Sand seewärts vor und legt Flächen des Sees trocken, sofern nicht ein neuerliches Ansteigen des Seespiegels ihn hemmt. So sind die früheren Hafenorte Michailowssk und Usunada fast völlig unter Sand begraben und es ist überhaupt unbegreiflich, daß man gerade diese Punkte mit ihrem unmöglichen Fahrwasser nacheinander als Kopfstationen der Eisenbahn ausgewählt hat. Erst 1896 wurde deren Endpunkt nach dem schon 1869 als Fort gegründeten Krassnowodssk verlegt, das gegen Nordwinde geschützt ist und einen guten natürlichen Hafen hat; freilich fehlt hier wie in allen benachbarten Orten Trinkwasser, das entweder aus dem Großen Balchan zugeführt oder durch Filter aus dem Kaspisee gewonnen wird. Heute ist Krassnowodssk der wichtigste Handels- und Fischereihafen an der Ostküste des Kaspisees, mit regelmäßigen Dampferverbindungen nach Baku, Astrachan und den persischen Häfen, aber doch ein höchst dürftiger Ort in ödester Umgebung, ohne jedes Grün, mit bloß 7000 Einwohnern (Taf. XXI, 2).

Tscheleken. Eine ganz seichte Wasserfläche trennt diese größte Insel des Kaspisees (510 qkm), über deren Bau und Oberflächenformen die Monographie von *Weber* und *Kalizkij* (483) erschöpfend Aufschluß gibt, vom Festland. Sie besteht aus einem Kern sehr wechselvoll ausgebildeter Tertiärschichten vom obersten Oligozän bis zum oberen Pliozän, die schwach gefaltet und überdies von NW streichenden Brüchen zerstückelt sind; gegen O verschwinden sie unter Flugsanden, salzigen Lehmen und Sümpfen. Daher sind die Ostküsten flach und sandig, das Westufer fällt ziemlich steil und hoch zum See ab und setzt sich nach N und S in flachen Landzungen fort. Da harte Schichten nahezu fehlen, unterliegt die bis 110 m hohe Insel stark den zerstörenden Agentien des Wüstenklimas, wobei höchst eigenartige Einzelformen zustande kommen. Überall tritt der ungeheure Salzreichtum aller Schichten für das Landschaftsbild maßgebend hervor; Trockenbetten widerstehen infolge der Durchtränkung des Bodens mit Salz der Deflation leichter als ihre Umgebung und wachsen allmählich über diese empor. Temporäre Salzseen bilden sich zu Salzböden um; nicht selten sind versalzte Wasserfälle. Dünen entstehen zumeist aus den mächtigen Ablagerungen der aralokaspischen Transgression und aus dem durch die jüngere Hebung trocken gelegten Seeboden im östlichen Teil der Insel. Ihr wirtschaftlicher Wert liegt in den bekannten Vorkommnissen von Naphtha, das längs tektonischer Linien aus verschiedenen Tiefen aufsteigt, und von Erdwachs, das an Bruchspalten oder Absonderungsklüften gangartig auftritt. Ihre Gewinnung geschieht durch russische Unternehmer und Arbeiter, während die spärliche turkmenische Bevölkerung vom Fischfang oder der Salzgewinnung lebt.

Karabugas. Mehr dem Lande als dem See ist der Adshi-darja oder Karabugas zuzurechnen, ein 18 350 qkm großes Haff, das durch zwei Nehrungen vom offenen See fast völlig abgeschnürt ist. Die nördliche ist schmal und einfach gebaut, die südliche besteht nach *Andrussow* (484) aus einem Sockel aralokaspischer Kalke und jüngerer Sande mit einzelnen, von Salzseen erfüllten Becken. Solange sie noch ein unterseeisches Riff bildete, bestand freier Austausch des Wassers und der Organismen zwischen dem See und dem Golf; erst durch das Sinken des Kaspiniveaus und das Wachstum der

Nehrungen bildete sich ein immer wirksamerer Verschluß und damit die jetzigen, erst von der Karabugasexpedition (485) näher erkannten Strömungsverhältnisse, durch die dem Kaspisee Wasser und Salz, aber auch Organismen, namentlich ungeheure Mengen von Fischen entzogen werden, die in der hochgradig salzigen Wassermasse (18 %) absterben. Zur Ablagerung am Boden gelangt heute Gips und namentlich Glaubersalz; erst einer späteren Periode ist die Ausscheidung von Kochsalz und Kalisalz vorbehalten (vgl. S. 160).

Ust-Urt. Das Ostufer des Karabugas ist schon der großen Tafel Ust-Urt zuzurechnen, dem einförmigsten Gebiet von Westturkestan, das auf einer Fläche von 170 000 qkm weder nennenswerte Höhen- noch landschaftliche Unterschiede besitzt. Eine zu rund 200 m Höhe gehobene Tafel ungestört lagernder sarmatischer Kalke und Mergel ist fast allseits von scharfen, oft überhängenden und terrassierten Abfällen begrenzt, den erst wenig von der Erosion modifizierten Bruchstufen gegen das ringsum abgesunkene Land, das noch vom Pliozänmeer bedeckt wurde (486). Im N beginnt dieser „Tschink" unter $46^1/_2{}^0$ N sich bemerkbar zu machen und zieht, im Trockental Itschtsche airyk von der Karawanenstraße Orenburg—Chiwa erstiegen, nach SW bis zum Mertwij kultuk-Golf des Kaspisees, wo er steil gegen den langen schmalen Graben des Kaidakbusens abfällt. Noch steiler und bis 150 m hoch ist der Abfall gegen den Aralsee, so daß keiner von den Karawanenwegen zum See herabsteigen kann. Erst am SW-Ende des ehemaligen Aibugyrgolfs wird er niedriger, überragt dann sehr deutlich das Becken von Śarykamysch und das Trockenbett Usboi und biegt mit diesem nach W um; die weitere Fortsetzung zieht als Śary-baba zum Karabugas, und auch die Landschaft Mangyschlak zwischen Karabugas und der Kara-kitschu-Bai ist durch eine deutliche, von Salzseen begleitete Stufe von Ust-Urt getrennt. Die Oberfläche der Tafel ist ohne fließendes Wasser, der Beschaffenheit der oberen Schichten entsprechend vorwiegend eine Lehmwüste mit großen, im Sommer trockenen Salzmorästen oder Salzseen, wie Barssa-Kelmess im SO und Assmantai im N. Diese tischebenen Flächen bedecken sich wohl im Frühjahr mit Gras und bieten den Herden hinreichend Futter, auch Brunnen sind zahlreich und wenig tief; im Sommer aber bleiben nur vereinzelte Wermutstauden zurück und dann ist das Bild einer grenzenlos öden Lehmwüste, wie es *Bonvalot* (487) geschildert hat, vollständig. Reicher an Vegetation und Wasser sind die namentlich im westlichen Teil häufiger auftretenden Sandstrecken und daher auch länger besucht von Kirgisen, den einzigen Bewohnern von Ust-Urt, die über seinen Südrand nicht hinausgehen.

Mangyschlak. Westlich von Ust-Urt sind die sarmatischen Schichten vielfach von pliozänen verhüllt; doch bilden auch da vorwiegend die rezenten Wüstenbildungen die Oberfläche. Recht unvermittelt heben sich aus dieser schwachwelligen Landschaft zwei schärfere, parallele und bis 750 m hohe Kämme aus älteren Schichten heraus, der Aktau im N und, davon durch ein Trockental getrennt, der Karatau im S, nach *Helmersen* (488) und *Bajarunass* (488 a) zusammen eine Antiklinale mit erodierter Sattelregion aus Quarziten und Tonschiefern unbekannten Alters, Jura, Kreide und Oligozän; darüber liegt dann Miozän und Pliozän fast horizontal, aber von zahlreichen OSO streichen-

den Brüchen durchsetzt und nach S abgebogen. Erst diese Bewegungen haben die heutigen Formen geschaffen. Mit abnehmender Höhe zieht der Karatau nach WNW und endet auf der Halbinsel Mangyschlak mit einem steilen, 140 m hohen Kliff aus sarmatischen und mäotischen Kalken (489 bis 491). Im einzelnen haben die beiden Kämme wüstenhafte Ausstattung mit breiten, steilwandigen Trockentälern. Auch der nördliche Teil der Landschaft hat den Charakter einer stark zerschnittenen Artemisiensteppe; der südliche Teil geht bald in ebene, aber noch ziemlich hoch gelegene Lehmwüste über und war zur Zeit des kaspischen Hochstandes weit nach N überflutet; der Salzsee Batyr liegt sogar tiefer als der Kaspisee. Wahrscheinlich hing damals Mangyschlak nur durch eine schmale Landenge im N mit Ust-Urt zusammen. Im allgemeinen etwas höher ist die Halbinsel Busatschi, aber überall sind die Ufer flach, sandig, von Lagunen und Nehrungen begleitet und völlig menschenleer. Fort Alexandrowssk auf der eigentlichen Halbinsel, die älteste noch bestehende russische Ansiedlung in Transkaspien, 1846 gegründet, und das benachbarte Fischerdorf Nikolajewsskij sind die einzigen festen Siedlungen in diesem verlassenen Erdenwinkel, der im Winter nur durch den Karawanenweg nach Kunja-Urgendsh mit der übrigen Welt in Verbindung steht und ganz auf Zufuhr von Lebensmitteln angewiesen ist.

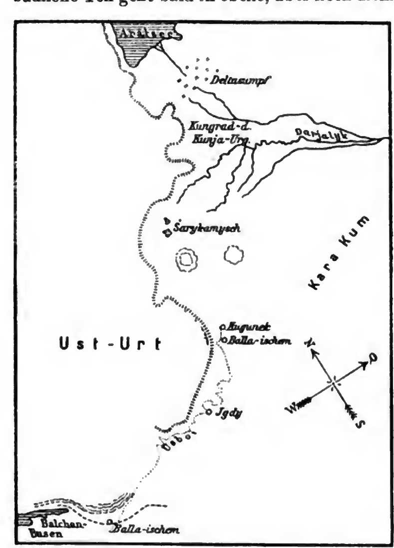


Fig. 32. Skizze des Śarykamysch und Usboi. Maßstab 1 : 6 700 000.

Śarykamysch. Das bei Kunja-Urgendsh vorbeiführende Trockenbett Darjalyk geht unter dem Namen Urun-darja noch weitere 200 km weiter nach W als eine vielfach gewundene, bis 120 m breite Furche und endet, wie das zuerst die Expedition *Gluchowsskoj* 1879 feststellte (492), in der Senke Śarykamysch (Fig. 32). Nach den Untersuchungen zahlreicher Forscher, namentlich *Konschins* (493), stellt diese am Ostrand von Ust-Urt und etwa 200 km südlich vom Aralsee ein elliptisches Becken von rund 22 000 qkm dar, bestehend aus einer größeren Anzahl von Mulden und Kesseln; den Boden bilden teils salzige Lehme, teils durch Molluskenreste schneeweiß gefärbte Sande, die

tiefsten Stellen nehmen zwei halbausgetrocknete Salzseen, 31 m unter dem Meeresspiegel, ein. Gegen SO breiten sich die Lehm- und Sandflächen von Karakum aus, über die noch einzelne Auslieger von Ust-Urt aufragen, gegen NO Flußablagerungen und in ihnen erkannte *Konschin* das Delta eines von O kommenden Flusses, offenbar des Amu oder eines Teiles desselben, der dieses Becken zum Teil noch erfüllte, als es bereits durch Deltabildungen vom Aralsee, bzw. von dessen Golf Aibugyr abgegliedert war. Längs des ganzen Urun-darja bis in das Becken hinein gehen Bewässerungskanäle und liegen zahlreiche Ruinen (Gjaur-kala, Dasch-kala), die der Zeit vor Timur angehören; noch 1862 floß hier etwas Wasser bis zum Śarykamysch. Auch die reiche Sumpf- und Salzvegetation stammt aus der Zeit der allmählichen Trockenlegung des Beckens, nachdem der Zufluß von O bereits aufgehört hatte.

Der Usboi (Fig. 33). Das Südende des Beckens liegt 175 km von seinem tiefsten Punkt beim Brunnen Kugunek (nach *Kaulbars* 77,6 m über dem Kaspisee). Hier beginnt nun das Trockenbett Usboi zuerst als eine Reihe N—S gestreckter Takyre zwischen dem Ust-Urt-Abfall im W und den Kara-kum-Sanden im O und wird südlich von den Ruinen Talaichan-ata, nach der Darstellung von *Obrutschew* (462), zu einem echten, bis 200 m breiten und 10 m tiefen Flußbett mit unzweifelhaften Spuren fluviatiler Erosion, mehrfach von harten Bänken der sarmatischen Kalke in Stufen gequert, so daß 3—5 m hohe Wasserfälle bestanden haben müssen, oberhalb welcher seenartige Erweiterungen liegen, mit Kolken, untergrabenen Steilufern, dem Wechsel von Gleit- und Schnitthängen u. a. Auch die am Boden des Bettes liegenden Sande mit Kamyschresten und sehr jungen Muscheln sind zweifellos fluviatil. Die allgemeine Richtung des Bettes ist trotz mehrfachen Windungen und Auflösung in Arme, namentlich beim Brunnen Igdy, eine südliche; beim Brunnen Janydsha wendet es sich stets am Rand von Ust-Urt nach W, erweitert sich dann zu dem Süßwassersee Topiatan (10,5 m über dem Kaspisee) und behält diesen Charakter mit mehreren Engen und Weitungen, Salzseen, Schoren, Takyren und ziemlich reicher Schilf-, Strauch- und Baumvegetation bei, bis es mit einer Gesamtlänge von etwa 870 km bei Balla-ischem (etwa 2 m über dem Kaspisee) zwischen dem Kleinen und Großen Balchan in der ehemaligen Lagune Babachodsha zu Ende geht.

Das Oxusproblem. Mit dem Usboi hängt die so oft erörterte Frage nach der ehemaligen Mündung des Amu-darja in den Kaspisee zusammen, die eine Zeitlang auch praktische Bedeutung zu gewinnen schien, da schon 1713 unter Peter d. Gr., als die erste Nachricht von der Existenz des Usboi nach Europa kam, der Plan der Wiederherstellung eines Wasserwegs nach Indien auftauchte und seine Möglichkeit an Ort und Stelle geprüft wurde.



Fig. 33. Längsprofil Aralsee—Kaspisee. Längenmaßstab 1 : 6700000, Höhenmaßstab 1 : 10000.

Die erste kritische Untersuchung der Frage von ihrer historischen Seite geschah durch *de Goeje* (494) mit dem Ergebnis, daß, trotz gewissen gegenteiligen Berichten, namentlich den Angaben des chiwinischen Chans Abulghasi (1603—1663), seit den ältesten zuverlässigen Nachrichten der Oxus nur in den Aralsee gemündet sei. Zu ähnlichem Resultat kam ungefähr gleichzeitig die tatsächliche Beobachtung durch *Kaulbars, Gedroitz, Gluchowsskoy* und namentlich *Konschin*, der die doppelte Abdachung des Landes im nördlichen Teil der chiwinischen Oase erkannte, auch zugab, daß der Amu noch in historischen Zeiten teilweise in das Becken Śarykamysch gemündet sei, aber den Usboi nicht als Flußbett, sondern nur als eine Art Meerenge zwischen Kaspi- und Aralbecken in der Zeit ihres diluvialen Hochstandes (und noch später) gelten lassen wollte. Dabei berief sich *Konschin* auf die Beschaffenheit der Ablagerungen im Usboi, das Fehlen von rezenten Muscheln, aber namentlich darauf, daß es zwischen Śarykamysch und dem Brunnen Kugunek kein altes Bett gebe und hier eine „Wasserscheide" bestehe. Obwohl die Hinfälligkeit dieses Arguments auf der Hand liegt (denn bei Kugunek liegt die Ausflußstelle des alten Seebeckens, also der Schnittpunkt zwischen der Böschung der Wanne und der ihres Abflusses), fanden *Konschins* Anschauungen ziemlich allgemein Glauben, um so mehr, als *Obrutschews* gründliche Darstellung des oberen Abschnittes des Usboi nur sehr wenig bekannt wurde. Namentlich betonte *Obrutschew* die Spuren der Erosion und Akkumulation fließenden Wassers und wies auch auf die mehrfach vorhandenen Ruinen und andern Spuren der Besiedlung in historischen Zeiten hin, die entweder dort liegen, wo Bewässerung am besten möglich war, oder dort, wo die Wasserfälle zur Anlage von Umladeplätzen der Schiffahrt zwangen. Dieser Zustand eines Flußbettes vom hoch angefüllten Śarykamyschbecken bis zum Kaspisee mit einer Wassermasse und Strömung, die wesentlich größer war als die des Murghab, dauerte nach *Obrutschew* vom 4. Jahrhundert vor Christus bis zum Ende des 16. Jahrhunderts, zu welcher Zeit der Amu einen kürzeren Weg zum Meer suchte. Daß im Usboi kein eigentlicher Amuschlamm vorkommt, erklärt sich einfach daraus, daß das Wasser im Śarykamyschsee geläutert wurde; daß der Usboi schon bei Balla-ischem zu Ende geht, daraus, daß der Kaspisee infolge stärkerer Speisung damals um einige Meter höher stand; betrug doch auch im 19. Jahrhundert der absolute Spielraum der Schwankung des Kaspispiegels fast 1 m. Auch *Obrutschew* ist natürlich der Meinung, daß durch den Usboi noch in postdiluvialer Zeit die Verbindung zwischen Śarykamysch-Aral und Kaspisee sich vollzog, auch stimmt er mit *Konschin* darin überein, daß das Śarykamyschbecken noch in historischer Zeit einen See enthielt, aber nach *Konschin* war es ein Brackwassersee ohne Abfluß, nach *Obrutschew* war der Abfluß ein starker Strom, vielleicht der ganze Amu.

Zwischen beiden Beobachtern trat später nur insofern eine Annäherung ein, als *Konschin* (495, 496) unter Hinweis auf die kleinen Dimensionen des Bettes höchstens von einem gelegentlichen Überfließen des Śarykamyschsees durch den Usboi etwas wissen wollte, womit aber die deutlichen rezenten Erosionswirkungen nicht erklärt werden könnten. Ganz ablehnend war die Stellung-

nahme *J. Walthers* (497), da zwischen Balla-ischem und Usun-ada überall nur kaspische Sedimente, Wüstensande oder Löß, aber niemals Flußschlamm erbohrt worden sei. Im übrigen stützt sich *Walther* auf die Argumente *Konschins* und erklärt den Usboi als eine Trockentalung von der Art der libyschen Wadis, entstanden durch temporäre Wolkenbrüche und umgestaltet durch den Wind. Daß diese Erklärung der Trockenbetten für den Usboi unhaltbar ist, geht aus der Darstellung von *Obrutschew* klar hervor; was die von *Walther* als Stütze seiner Theorie behauptete angebliche Ungleichsinnigkeit des Usboibettes betrifft, so hat er, wie *Obrutschew* (498) später bewies, das von *Kaulbars* gegebene Nivellement mißdeutet; tatsächlich besteht vollkommene Gleichsinnigkeit des Gefälles unterhalb Kugunek.
Endlich gelang es dem russischen Orientalisten *Barthold* (499) mit Hilfe bisher unbenützten historischen Materials zu zeigen, daß tatsächlich nach der mongolischen Invasion von 1221 und bis etwa 1570 ein Teil des Amu seinen Weg über Śarykamysch und durch den Usboi nahm. Denn Chaswini berichtet, daß seit der Zerstörung der Dämme durch die Mongolen der Amu nach W floß, und der Historiker des 15. Jahrhunderts, Sachir-addin, erzählt, daß im Jahr 1392 auf einen Befehl Timurs die von ihm unterworfenen Herrscher von Masanderan auf Schiffen von Ogurtsch (an der Ostküste des Kaspisees) auf dem Flusse Dsheihun (= Amu) nach bestimmten Orten in Chiwa gebracht wurden. Dazu kommen noch andere, zwar schon früher bekannte, aber für irrig gehaltene Angaben aus dem 15. Jahrhundert. Hingegen muß um 1570 dieser Lauf wieder aufgehört haben, da nach Abul-ghasi 30 Jahre vor seiner Geburt der Amu sich wieder einen Weg nach dem Meere des Śyrdarja bahnte, wodurch die Umgebung von Urgendsh zur Wüste wurde. Somit haben *Bartholds* Forschungen die Auffassung *Obrutschews*, die so lange unbeachtet geblieben war, bekräftigt. Irrig war nur dessen Datierung des Amulaufes im Usboi und irrig ist wohl auch *Bartholds* Meinung, daß jemals der ganze Amu durch den Usboi floß; es wird sich dabei immer nur um einen Teil, also um eine Gabelung gehandelt haben, die im ganz flachen Deltaland, sei es bei ungewöhnlich starken Hochfluten, sei es durch menschliche Eingriffe, leicht geschehen konnte. Als nach W abzweigender Arm kommt dabei nur der Darjalyk in Betracht. *Herrmann* (500) meint zwar, daß es neben dem Śarykamyscharm noch irgendwo weiter südlich einen selbständigen Kaspiarm gegeben habe, da ersterer wegen der „Wasserscheide" bei Kugunek nicht zum Usboi abfließen konnte; er hat also ebenso wie *Konschin* übersehen, daß diese Stelle für den Abfluß eines Sees kein Hindernis sein konnte, sondern gerade hier der so hoch gespannte Śarykamyschsee abfließen mußte. Es ist also ganz überflüssig, nach einem noch unbekannten Kaspiarm zu suchen.
Das Usboiproblem ist somit wohl endgültig gelöst: Śarykamysch und Usboi waren in diluvialer Zeit Teile des bis + 54 m über dem Meeresspiegel gespannten Aralokaspischen Meeres. Mit dessen Sinken trat zuerst eine Trennung in den Kaspisee einerseits, Aral-Śarykamysch-See anderseits ein, die durch den Usboi als Flußlauf verbunden blieben. In letzteren See mündete der Amu durch den Darjalyk von SO her. Wahrscheinlich noch in vorhistorischer Zeit trat durch das Amudelta eine Spaltung des Beckens ein, der

Amu erreichte den Aralsee als einen nahezu bis zum Überfließen gefüllten Endsee, der Śarykamyschsee trocknete aus und damit trat der Usboi außer Funktion. Aber noch in historischen Zeiten, sicher nach 1221 und bis etwa 1570 und wahrscheinlich (nach *Herrmann*) auch im Altertum bis zum 5. oder 6. Jahrhundert nach Christo, wendete sich ein Teil des Amu nach W und floß nach Auffüllung des Śarykamysch durch den Usboi nach dem damals infolge dieser erhöhten Zufuhr etwas höher stehenden Kaspisee bei Balla-ischem ab.

ABKÜRZUNGEN
ZUM LITERATURVERZEICHNIS

Abh. = Abhandlungen.
Ac. Sc. = Académie des sciences.
Ak. Wiss. = Akademie der Wissenschaften.
Ann. = Annalen, Annales.
Annuaire géol. et min. = Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Petersburg.
„Asien" = Asien. Organ der Deutsch-asiatischen Gesellschaft und der Münchener orientalischen Gesellschaft. Berlin.
Beil. = Beilage.
Ber. = Bericht, Berichte.
Boll. soc. g. ital. = Bollettino della società geografica Italiana. Rom.
Bull. Am. G. soc. = Bulletins of the American geographical society. New York.
Bull. soc. G. = Bulletins de la société de géographie de la France. Paris.
Bull. soc. imp. Natur. = Bulletins de la société imperiale des naturalistes de Moscou.
d. = deutsch.
Denkschr. = Denkschriften.
Erg.-H. = Ergänzungsheft.
g., G. = geographisch, Geographie.
geol., Geol. = geologisch, Geologie.
Ges. = Gesellschaft.
G. J. = Geographical Journal. London.
G. Z. = Geographische Zeitschrift. Leipzig.
Inst. = Institut.
Iswj. r. g. Ges. = „Iswjestija" der Kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft. Petersburg.
Iswj. kauk. Abt. r. g. Ges. = „Iswjestija" der kaukasischen Abteilung der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft. Tiflis.
Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. = „Iswjestija" der turkestanischen Abteilung der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft. Taschkent.
Iswj. geol. Kom. = Iswjestija geologitschesskago Komiteta. Petersburg.
Iswj. Obsch. Ljub. Jestestw. = Iswjestija imperatorsskago obschtschestwa Ljubitelej Jestestwosnanja, Antropologii i Etnografii. Moskau.
Mat. geol. Ross. = Materialy dlja geologii Rossii (Materialien zur Geologie Rußlands). Petersburg.
Mém. = Mémoires.
Met. Z. = Meteorologische Zeitschrift. Braunschweig.
Mitt. = Mitteilungen.
Mitt. k. k. g. Ges. = Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. Wien.
Nachr. Ges. Wiss. = Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingen.
N. Jb. f. Min. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart.
Pet. Mitt. = Petermanns Mitteilungen. Gotha.
Proc. R. G. Soc. = Proceedings of the Royal Geographical Society. London.
Sap. min. obsch. = Sapisski imperatorsskago mineralogitschesskago obschtschestwa. Petersburg.
Sap. östl. Abt. r. arch. Ges. = „Sapisski" der östlichen Abteilung der kaiserl. russischen archäologischen Gesellschaft. Petersburg und Tomsk.
Sap. r. g. Ges. allg. Abt. = „Sapisski" der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft, Abteilung für allgemeine Geographie. Petersburg.

Sap. westsib. Abt. r. g. Ges. = „Sapisski" der westsibirischen Abteilung der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft. Tomsk.
Scott. g. Mag. = Scottish geographical magazine. Edinburgh.
Semljewj. = Zeitschrift „Semljewjedjenje". Moskau.
Sitzber. = Sitzungsberichte.
Trudy geol. Kom. = Trudy geologitscheskago Komiteta. Petersburg. (= Mémoires du comité Géologique de la Russie).
Trudy Obsch. Jestestw. = Trudy imperatorsskago obschtschestwa Ljubitelej Jestestwosnanja, Antropologii i Etnografii. Moskau.
„Turan" = Turan. Zeitschrift für osteuropäische, vorder- und innerasiatische Studien. Budapest.
Verh. = Verhandlungen.
Verh. Ges. E. = Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde. Berlin.
Wop. Kol. = Woprossy Kolonisazii. Petersburg.
Z. A. V. = Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins.
Z. d. geol. Ges. = Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin.
Z. Ges. E. = Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. Berlin.
Z. f. Gletscherk. = Zeitschrift für Gletscherkunde. Leipzig.
Zbl. f. Min. = Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart.

ZUR TRANSKRIPTION DER EIGENNAMEN AUS DEM RUSSISCHEN

Russ. с = ss im Mittel- und Endlaut, = ś im Anlaut.
„ з = s (weich zu sprechen).
„ ш = sch (scharf zu sprechen, wie „Asche").
„ ж = sh (weich zu sprechen, wie franz. j).
„ ц = z.
„ ы = y.

Der Akzent liegt bei den türkischen Wörtern zumeist auf der Endsilbe, also Śamarkánd, Buchará, darjá, Taschként.

LITERATURVERZEICHNIS

ALLGEMEINE DARSTELLUNGEN UND GRÖSZERE REISEWERKE

1. *O. Wenjukow*, Die russisch-asiatischen Grenzlande. (Übersetzt von G. Krahmer.) Leipzig 1874.
2. *E. Schuyler*, Turkestan. London 1876.
3. *L. Kostenko*, Turkestansskij kraj. 3 Bde. Petersburg 1880.
4. *E. de Ujfalvy*, Vol. I: Le Kohistan, le Ferghanah et Kouldja. Vol. II: Le Syr-darja, le Zérafchane, le pays des sept-rivières et la Sibérie occidentale. Vol. III: Résultats anthropologiques d'un voyage en Asie centrale. Paris 1878—1880.
5. *H. Roskoschny*, Das asiatische Rußland. 2 Bde. Leipzig 1884.
6. *G. Bonvalot*, En Asie centrale. Paris 1884.
7. *H. Landsdell*, Russisch-Zentralasien. 2 Bde. Leipzig 1885.
8. *H. v. Moser*, A travers l'Asie centrale. Paris 1885.
9. *A. Vambéry*, Voyages d'un faux derviche dans l'Asie centrale. Paris 1885.
10. *Lord Curzon*, Russia in Central Asia. 2. Aufl. London 1889.
11. *G. Capus*, A travers le royaume de Tamerlan. Paris 1892.
12. *J. L. Jaworsskij*, Mittelasien. Odessa 1893.
13. *P. Rohrbach*, In Turan und Armenien. Berlin 1898.
14. *G. Krahmer*, Rußland in Mittelasien. Leipzig 1898.
15. *F. Skrine* and *E. Ross*, The Heart of Asia. London 1899.
16. *F. v. Schwarz*, Turkestan. Freiburg i. B. 1900.
17. *H. Krafft*, A travers le Turkestan russe. Paris 1902.
18. *P. Rohrbach*, Die russische Weltmacht in Mittel- und Westasien. Leipzig 1904.
19. *J. Geier*, Wess Russkij Turkestan. Taschkent 1909.
20. *O. Olufsen*, The Emir of Bokhara and his country. London 1911.
21. *A. Zepelin*, Rußland in Asien. Berlin 1911.
22. *W. Rickmer-Rickmers*, The Duab of Turkestan. Cambridge 1913.
23. *Fürst W. Massalsskij*, Turkestansskij kraj („Rossija", Bd. XIX). Petersburg 1914.
24. *Asiatsskaja Rossija*, Isdanje peresselensskago uprawlenja. 2 Bde. mit Atlas. Petersburg 1913—1914.
25. *A. Woeikow*, Le Turkestan russe. Paris 1914.

LAGE, GRENZEN UND GLIEDERUNG

26. *K. Ritter*, Erdkunde von Asien. 2. Bd. Berlin 1832.
27. *A. v. Humboldt*, L'Asie centrale. Paris 1843.
28. *F. v. Richthofen*, China. I. Bd. Leipzig 1877.
29. *J. Muschketow*, Turkestan. I. Bd. Petersburg 1886.
30. *E. Oberhummer*, Der Name Turan. „Turan" I, 1918.
31. *P. Graf Teleky* und *J. v. Cholnoky*, Turan ein Landschaftsbegriff. „Turan" I, 1918
32. *A. Petzholdt*, Umschau im russischen Turkestan. Leipzig 1877.
33. *R. Junge*, Das Problem der Europäisierung orientalischer Wirtschaft, dargestellt an den Verhältnissen der Sozialwirtschaft in Russisch-Turkestan. Weimar 1915.
34. *W. Obrutschew*, Pogranitschnaja Dsungarija. Tomsk 1912.
35. *K. Leuchs*, Die Grenze zwischen Tianschan und Altai. Pet. Mitt. 1914, I.
36. *H. Keidel*, Geologische Untersuchungen im südlichen Tianschan. N. Jb. f. Min. 1906, Beil.-Bd. XXII.

37. *K. Leuchs*. Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau, Dsungarischen Alatau. Abh. Ak. d. Wiss., XXV. München 1912.
38. *Sir H. Rawlinson*, England and Russia in the East. London 1875.
39. *L. Berg*. Opyt rasdjelenija Sibiri i Turkestana. Moskau 1913.
40. *M. Friederichsen*, Morphologie des Tianschan. Z. Ges. E. Berlin 1899.
41. *R. v. Klebelsberg*, Die Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt. Z. A. V. 1914.
42. *W. Barthold*, Die geographische und historische Erforschung des Orients, mit besonderer Berücksichtigung der russischen Arbeiten. Leipzig 1913.
43. *H. Wagner*, Patrokles am Kara-bugas. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1885.

GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN GEBIRGEN TURKESTANS

44. *J. Romanowsskij*, Materialy dlja geologii Turkestansskago Kraja. 1878—1890.
45. *L. Berg*, Predwaritelnij ottschet ob issljedowanij osera Balchasch ljetom 1903 g. Iswj. r. g. Ges. 1904.
46. *J. Edelstein*, Sur la découverte de silurien supérieur dans les environs de Samarcand. Bull. ac. sc. Petersburg 1907.
47. *W. Weber*, Geologitschesskija issljedowanija w Ferganje w 1909—1910 g. Iswj. Geol. Kom. 1910, XXIX.
47 a. *J. Muschketow* i *J. Romanowsskij*, Geologitschesskaja Karta Turkestansskago Kraja 1 : 1 260 000. Petersburg 1886.
48. *K. Bogdanowitsch*, Geologitschesskije nabljudenja w wostotschnym Turkestanje. Trudy tibetansskoi eksspedizii 1889—1890, II. Petersburg 1892.
49. *D. Muschketow*, Wostotschnaja Fergana. Iswj. geol. Kom. XXX, 1911.
50. *H. Keidel*, Geologische Untersuchungen im südlichen Tianschan. N. Jb. f. Min. Beil.-Bd. XXII, 1906.
51. *F. Machatschek*, Vorläufiger Bericht über eine Forschungsreise in Russisch-Turkestan im Jahre 1914. Mitt. k. k. g. Ges. Wien 1915.
52. *P. Gröber*, Der südliche Tianschan. Pencks g. Abh. 1914, X, 1.
53. *J. Kasansskij*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich issljedowanjach meshdu g. Kopalom i r. Ili w 1911 godu. Iswj. geol. Kom. 1912, XXXI.
54. *A. v. Krafft*, Geologische Ergebnisse einer Reise durch das Chanat Bokhara. Denkschr. Ak. Wiss. LXX. Wien 1900.
55. *J. Edelstein*, Oberpaläozoische Schichten in Darwas. Mat. Geol. Rossii 1908, 23. Lief.
56. *K. Leuchs*, Die Südküste des Angaralandes zwischen 70 und 105° ö. L. Zbl. f. Min 1915.
57. *K. Leuchs*, Zentralasien. Handb. d. regionalen Geol. V, 7. Heidelberg 1916.
58. *W. Weber*, Geologitschesskija issljedowanja w Syrdarinsskoi oblasti. Iswj. geol. Kom. 1905.
59. *W. Borissjak*, Über die Juraablagerungen des Höhenzugs Baissuntau. Zbl. f. Min. 1910.
60. *J. Schuster*, Fossile Pflanzen aus dem Tianschan. — *M. Leriche* und *O. Reis*, Über fossile Fische aus der Bogdo-ola, in *G. Merzbacher*, Die Bogdo-ola-Gruppe im östlichen Tianschan. Abh. Ak. Wiss. XXVII, 5. München 1916.
61. *K. Leuchs*, Über die Entstehung der kontinentalen Ablagerungen des Tianschan. Zbl. f. Min. 1914.
62. *D. Muschketow*, Is Prshewalsska w Ferganu. Iswj. geol. Kom. XXXI, 1912.
63. *M. Friederichsen*, Ein Beitrag zur Kenntnis vom Alter und Charakter der Han-hai-Schichten Innerasiens. Pet. Mitt. 1900.
64. *F. Stoliczka*, Scientific results of the Second Yarkand Mission I. Calcutta 1879.
65. *H. Keidel*, Ein geologisches Profil durch den nördlichen Teil des zentralen Tianschan. Abh. Ak. Wiss. XXIII. München 1906.
66. *E. Sueß*, Beiträge zur Stratigraphie Zentralasiens. Denkschr. Ak. Wiss. LXI. Wien 1894.

GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN EBENEN TURKESTANS

67. *N. Andrussow*, Materialy dlja geologii Sakaspiisskoi oblasti, I. Trudy aralokaspiisskoi eksspedizii, VII. Petersburg 1905.
68. *K. Bogdanowitsch*, Orogeologitschesskija nabljudenja w nagornoi tschasti Sakaspiisskoi oblasti. Iswj. geol. Kom. 1887, VI.

69. *W. Šokolow*, K woprossu o Ferganskom jarussje. Bull. soc. imp. Natur. 1909 und Sur les rapports entre l'étage Ferghanien et le Supracrétacé à Ferghaná. Annuaire géol. et min. 1912, XIV.
70. *A. Archangelsskij*, Isskopajemaja fauna beregow Aralsskago morja. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1912, VIII.
71. *K. v. Koenen*, Über die unteroligozäne Tertiärfauna vom Aralsee. Z. d. geol. Ges. 1865.
72. *W. Bogatschew*, Otscherk tretitschnych otloshenij śjewernago Priarala. Iswj. geol. Kom. 1909, XXVIII.
73. *N. Andrussow*, Otscherk istorii rasswitija Kaspiisskago morja i jego obitatelej. Iswj. r. g. Ges. 1888.
74. *N. Andrussow*, Samjetschanija o miozenje prikaspiisskich stran. Iswj. geol. Kom. 1899, XVIII und Materialy k posnanju prikaspiisskago neogena. Trudy geol. Kom. N. F. Lief. 40. Petersburg 1909.

MORPHOLOGIE DES TIANSCHAN UND DES ALAI-PAMIR-SYSTEMS

75. *M. Friederichsen*, Ergebnisse einer Forschungsreise in den zentralen Tianschan und den dsungarischen Alatau. Mitt. g. Ges. XX. Hamburg 1904.
76. *G. Merzbacher*, Von meiner neuen Tianschanexpedition. Z. Ges. E. 1910.
77. *W. M. Davis*, A Summer in Turkestan. Bull. Am. G. soc. 1904, XXXVI (vgl. „A journey across Turkestan" in: Explorations in Turkestan under the direction of R. Pumpelly. Washington 1905).
78. *E. Huntington*, A geologic and physiographic reconnaissance in Central Turkestan. Explorations in Turkestan 1905. The Mountains of Turkestan. G. J. 1905, XXV.
79. *R. W. Pumpelly*, Physiographic observations between the Syr Daria and lake Kara kul. Explorations in Turkestan. Washington 1905.
80. *F. Machatschek*, Der westliche Tienschan. Pet. Mitt. 1912, Erg.-Heft 176.
81. *G. Merzbacher*, Physiographie des Tianschan. G. Z. 1913.
82. *G. Merzbacher*, Die Bogdo-ola-Gruppe. Abh. Ak. Wiss. XXVII, 5. München 1916.
83 *W. Obrutschew*, Das Kalbinskigebirge im westlichen Altai. Pet. Mitt. 1913, II.
84. *J. Granö*, Les formes du relief dans l'Altai russe et leur genèse. „Fennia" XL. Helsingfors 1917.
85. *K. Meister*, Geologitschesskoje opissanje marschruta Šemipalatinsk-Wjernij. Trudy geol. Kom. N. F. Lief. 51. Petersburg 1909.

DIE TERTIÄRE GEBIRGSBILDUNG

86. *J. Muschketow*, Turkestan I. Petersburg 1886. II. bearbeitet von *W. Obrutschew* und *K. Bogdanowitsch*. Petersburg 1906. (2. Aufl. in Vorbereitung.)
86 a. *E. Sueß*, Das Antlitz der Erde. I, 1885; III/1, 1901.
87. *K. Leuchs*, Die Bedeutung der Überschiebungen in Zentralasien. Geol. Rundschau 1914, V.
88. *W. Weber*, Geologitschesskija isśljedowanja w Ferganje. Iswj. geol. Kom. 1910, XXIX.
89. *P. Preobrashensskij*, Porody Kandyk-tassa. Iswj. geol. Kom. 1910, XXIX.
90. *W. Weber*, Geologitschesskija isśljedowanja w Šyrdarinsskoi oblasti. Iswj. geol. Kom. 1905.
90 a. *O. Tschernyschew, M. Bronnikow, W. Weber* i *A. Fraas*, Andishansskoje semljetrassenje 3/16 dekabra 1902 g. Trudy geol. Kom. 1910. N. F. Lief. 54.
91. *D. Muschketow*, Vorläufiger Bericht über die tektonischen Ergebnisse der letzten Forschungen in Ost-Ferghana. N. Jb. f. Min. 1914.
92. *F. Machatschek*, Gröbers Forschungen im südlichen Tianschan. Z. Ges. E. 1915.
93. *K. Futterer*, Durch Asien, I. Berlin 1902.
94. *A. v. Schultz*, Landeskundliche Forschungen im Pamir. Abh. Hamburger Kolonial-Inst. 1916, XXXIII.

ERDBEBEN

95. *G. Leonow*, Semljetrassenje w Turkestansskom kraje 5. XI. 1897. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1898, I.
96. *J. Muschketow*, Wjernensskoje semljetrassenje 28. maja 1887. Trudy geol. Kom. 1890, X, 1.
97. *K. Bogdanowitsch*, Semljetrassenje 22. dekabra 1910 g. meshdu Issykkulem i Wjernym. Iswj. geol. Kom. 1911, XXX.

98. *W. Weber* i *K. Kalizkij*, Tscheleken. Trudy geol. Kom. 1911. N. F. Lief. 63.
99. *N. Barbot de Marny*, O geologitschesskich isśljedowanjach w Amudarinsskom kraje. Iswj. r. g. Ges. 1875.
100. *M. Bajarunass*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach w stjepnoi tschasti Mangyschlaksskago ujesda. Iswj. r. g. Ges. 1911.
101. *J. Muschketow*, Kratkij otscherk geologitschesskago strojenja Sakaspiisskoi oblasti. Sap. min. obsch. 1891, XXVIII.

QUARTÄRPERIODE

102. *E. Huntington* in „Explorations in Turkestan. Expedition of 1903". Washington 1905.
103. *M. Friederichsen*, Die heutige Vergletscherung des Khan-Tengri-Massivs und die Spuren einer diluvialen Eiszeit im Tianschan. Z. f. Gletscherk. 1906/07, II.
104. *G. Prinz*, Die Vergletscherung des nördlichen Teiles des zentralen Tianschangebirges. Mitt. k. k. g. Ges. 1909.
105. *G. Merzbacher*, Vorläufiger Bericht über eine in den Jahren 1902 und 1903 ausgeführte Forschungsreise in den zentralen Tianschan. Pet. Mitt. 1904, Erg.-H. 149. (Auch: Sitzungsber. Ak. Wiss. XXXIV. München 1905.)
106. *G. Merzbacher*, Von meiner neuen Tianschanexpedition 1908 und 1909. Z. Ges. E. 1910.
107. *F. Machatschek*, Gletscher- und Eiszeitstudien im westlichsten Tianschan. Verh. d. G.-Tags zu Innsbruck 1912.
107 a. *A. Konschin*, Śarykamyschsskij osernoj bassein i sapadnij Usboi. Iswj. r. g. Ges. 1885.
108. *W. Obrutschew*, Sakaspiisskaja nismennost. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1890.
109. *N. Andrussow*, Materialy k posnanju prikaspiisskago neogena. Trudy geol. Kom. 1902, XV, 4 und Materialy dlja geologii Sakaspiisskoi oblasti. Trudy Aralokasp. eksspedizii 1905, VII.
110. *L. Berg*, Aralsskoje morje. Opyt fisikogeografitschesskoi monografii. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1908, V.
111. *J. Lochtin*, Rjeka Amu i jeja drewneje śojedinenje ś kaspiisskim morjem. Petersburg 1879.
111 a. *W. M. Davis*, A Journey across Turkestan. Explorations in Turkestan etc. Washington 1905.
112. *A. Nikolsskij*, O faunje poswonotschnych shiwotnych dna Balchaschsskoi kotlowiny. Trudy Obsch. Jestestw. 1887, XIX.
113. *B. Meffert*, Otscherk śjewernago Pribalchascha i pobereshii sapadnago Balchascha. Iswj. r. g. Ges. 1912.

KLIMA

114. *H. v. Ficker*, Zur Meteorologie von Westturkestan. Denkschr. Ak. Wiss. LXXXI. Wien 1908.
115. *O. Olufsen*, The Second Danish Pamirexpedition. Meteorological observations from Pamir 1898—1899. Kopenhagen 1903.
116. *H. v. Ficker*, Niederschläge in den zentralasiatischen Gebirgen. Met. Z. 1908.
117. *F. Machatschek*, Zur Klimatologie von Turkestan. Met. Z. 1912.
118. *L. Berg*, Osero Issyk-kul. Semljewj. 1904, XI.
119. *J. Korolkow*, O wjetrach w Prshewalsskje. Iswj. r. g. Ges. 1890.
119 a. *G. Prinz*, Eljegesedstáni adatok Belsö-Azsiából. Jb. ungar. geol. Landesanstalt 1916, XXIV.
120. *R. v. Klebelsberg*, Die Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt. Z. A. V. 1914.
121. *S. Hedin*, Die Gletscher des Mustag-ata. Z. Ges. E. 1895.
122. *G. Merzbacher*, Vorläufiger Bericht über eine in den Jahren 1902 und 1903 ausgeführte Forschungsreise in den zentralen Tianschan. Pet. Mitt. 1904, Erg.-H. 149.

ABFLUSZVERHÄLTNISSE

123. *L. Berg*, Das Problem der Klimaänderung in geschichtlicher Zeit. Pencks g. Abh. 1914, X, 2.
124. *N. Dimo*, Ottschet po potschwennym isśljedowanjam w wostotschnoi tschasti Golodnoi stjepi. Petersburg 1910.

125. *J. Kark*, Samjetki o dolinje Murgaba. Iswj. r. g. Ges. 1910.
126. *A. Woeikow*, Die Gewässer von Russisch-Turkestan und die Zukunft der Bodenkultur des Landes. Z. Ges. E. 1914.
127. *Ch. Gelman*, Obwodnenje starago russla Amudari. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1900, II.
128. *N. Pusyrewsskij*, Śyr-darja, jeja fisitschesskija śwoistwa i śudochodnost. Iswj. r. g. Ges. 1902.
129. Ottschet gidrometritschesskoi tschasti turkestansskago uprawlenja semljeustroistwa i semljedjelenja, I.—III. Petersburg.
130. *K. Schmidt* i *F. Dorandt*, Isśljedowanja gidrometritschesskaja blis Nukussa i u Pitnjaka. Petersburg 1878.
131. *Ch. Dingelstedt*, Irrigation natural and artificial in Samarcand and Bokhara. Scott. g. Mag. 1888, IV.

KLIMASCHWANKUNGEN

132. *L. Berg*, Ist Zentralasien im Austrocknen begriffen? G. Z. 1907.
133. *A. Woeikow*, Oroschenje Sakaspiisskoi oblasti ś totschki srjenja geografii i klimatologii. Iswj. r. g. Ges. 1908.
134. *L. Berg*, Aralsskoje morje. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1908, V.
135. *L. Berg*, Predwaritelnij ottschet ob isśljedowanij osera Balchasch ljetom 1903. Iswj. r. g. Ges. 1904.
136. *L. Berg* i *P. Ignatow*, O kolebanjach urowna oser średneji Asii i sapadnoi Śibiri. Iswj. r. g. Ges. 1902.
137. *B. A. Fedtschenko*, Pojesdka w sapadnij Tianschan dlja isutschenja lednikow Talasskago Alatau. Iswj. r. g. Ges. 1898.
138. *B. A. Fedtschenko*, W sapadnym Tianschanje. Iswj. r. g. Ges. 1903.
139. *L. Berg*, Pojesdka na ledniki werchowjew Issfari. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1907, VII.
140. *J. Edelstein*, Njesskolko samjetschanii o lednikach chrebta Petra Welikago. Iswj r. g. Ges. 1906.
141. *R. Pumpelly*, The prehistoric civilisations of Anau. Explorations in Turkestan, expedition of 1904. 2 Bde. Washington 1908.
142. *E. Huntington*, The pulse of Asia. Boston and New York 1907.
143. *F. Herbette*, Le problème du dessèchement de l'Asie centrale. Ann. de G. 1914, XXIII.

VERWITTERUNG UND SCHUTTBILDUNG

144. *W. Obrutschew*, O prozessach wywjetriwanja i rassduwanja w zentralnoi Asii. Sap. min. obsch. XXXIII. Petersburg 1895.
145. *W. Rickmer-Rickmers*, The Duab of Turkestan. Cambridge 1913.
146. *G. Merzbacher*, Physiographie des Tianschan. G. Z. 1913.
147. *A. v. Schultz*, Landeskundliche Forschungen im Pamir. Abh. Hamburger Kolonial-Inst. 1916, XXXIII.

MORPHOLOGIE DER WÜSTEN

148. *J. Walther*, Das Gesetz der Wüstenbildung. 2. Aufl. Leipzig 1912.
149. *W. Obrutschew*, Sakaspiisskaja nismennost. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1890, XX.
150. *A. Konschin*, Predwaritelnij ottschet o resultatach geologitschesskich i fisikogeografitschesskich isśljedowanij w Turkmensskoi nismennosti. Iswj. r. g. Ges. 1886.
151. *K. Schmidt* i *F. Dorandt*, Ilistije ossadki w wodje Amu-Dari. Mém. ac. sc. XXV. Petersburg 1878.
152. *Karabugasskii saliw*. Isśljedowanja eksśpedizii snarjashennoi ministerstwami morsskim i semljedjelja, II. Petersburg 1902.
153. *A. Iwtschenko*, Denudazia stjepi. Annuaire géol. et min. 1904, VII; 1905/06, VIII.
154. *W. Gedroitz*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach na śuchich russlach Amu-Dari. Iswj. r. g. Ges. 1882.
155. *O. Baschin*, Dünenstudien. Z. Ges. E. 1903.
156. *Ch. Gelman*, Nabljudenja nad dwisheniem letutschich pesskow w Chiwinsskom chanstwje. Iswj. r. g. Ges. 1891.

157. *J. Walther*, Vergleichende Wüstenstudien in Transkaspien und Buchara. Verh. Ges. E. 1898.
158. *M. Bogdanow*, Otscherki prirody Chiwinsskago oasissa i pustiny Kysyl-kum. Taschkent 1882.
159. *L. Berg*, Samjetki o pesskach Bolschich Barsuki. „Potschwowjedjenje" 1907.
160. *A. v. Middendorf*, Einblicke in das Ferghanatal. Mém. ac. sc. (7) XXIX. Petersburg 1882.
161. *G. Radde*, Aus Transkaspien und Nordchorassan. Pet. Mitt. 1898, Erg.-H. 126.
162. *L. Berg*, Formy russkich pustin. Biblioteka jestestwosnanja. Petersburg 1911. (w: *J. Walther*, Sakony obrasowanja pustyn.)

LÖSZ

163. *W. Obrutschew*, O woprossom obrasowanja lossa. Tomsk 1911.
164. *A. Pawlow*, O turkestansskom i jewropeisskom lossje. Bull. soc. imp. Natur. 1904, Nr. 4.
165. *J. Preobrashensskij*, Pojesdka w Turkestansskij chrebet. Iswj. r. g. Ges. 1911.
166. *P. Tutkowsskij*, K woprossu obrasowanja lossa. Semljewj. 1899, VI.
167. *F. Machatschek*, Der westlichste Tianschan. Pet. Mitt. 1912, Erg.-H. 176.
168. *D. Gedeonow*, Njesskolko dannych po klimatologii Turkestana. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1898, I.
169. *A. Bessonow*, Potschwy tschastei Dsharkentsskago i Wjernensskago ujesda Śemirjetschensskoi oblasti. Potschwennija isśljedowanja. Petersburg 1910.
170. *K. Glinka*, K woprossu o klassifikazii turkestansskich potschew. „Potschwowjedjenje" 1909.
171. *S. Neustrujew*, O geologitschesskich i potschwennich prozessach na rawninach nisowew r. Śyr-dary. „Potschwowjedjenje" 1911.

PFLANZENWELT

172. *A. Grisebach*, Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872.
173. *A. Regel*, Allgemeine Bemerkungen über die Flora Zentralasiens. Acta Horti Petropolitani 1881, VII.
174. *O. Drude*, Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.
175. *L. Berg*, Aralsskoje morje. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1908, V.
176. *A. Krassnow*, Opyt istorii raswitija flory jushnoi tschasti wostotschnago Tianschana. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1888, XIX.
177. *W. Massalsskij*, Ljessorasswjedjenje bes poliwki w Turkestanje i jego snatschenie dlja kraja. „Śelsskoje chosaistwo i ljessowodstwo" 1892, 7.
178. *E. Bessey*, Vegetationsbilder aus Russisch-Turkestan. Karstens und Schenks Vegetationsbilder III, 2. Jena 1905.
178 a. *B. A. Fedtschenko*, Conspectus florae turkestanicae. Beil. zu Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1906—1911, V u. VI.
179. *O. Paulsen*, Traek af vegetationen i Transcaspiens Lavland. Kopenhagen 1912.
180. *W. Dubjansskij*, Rastitelnost russkich peśtschanych pustyn (in *J. Walther*, Sakony obrasowanja pustyn). Bibl. Jestestwosnanja. Petersburg 1911.
181. *W. Palezkij*, Ukrjeplenje pesskow średneasiatsskoi shelesnoi dorogy. „Ljessnoi shurnal" 1901, Nr. 1.
182. *W. v. Branke*, Ottschet po komandirowkje w Turkestansskij kraj dlja isśljedowanja śaxaulowych sarossleï. Petersburg 1912.
183. *S. v. Minkwitz* i *O. v. Knorring*, Rastitelnost Tschimkentsskago ujesda Śyr-darinsskoi oblasti. Trudy poschwenno-botan. eksspedizii. Petersburg 1910.
184. *B. A. Fedtschenko*, Flora sapadnago Tianschana. Acta Horti Petropolitani 1904, XXIII.
185. *W. Śaposhnikow*, Otscherki Śemirjetschija. 2 Bde. Tomsk 1904—1906.
186. *G. Merzbacher*, Die Bogdo-Ola-Gruppe. Abh. Ak. Wiss. XXVII, 5. München 1916.
187. *W. Lipsskij*, Gornaja Buchara. 3 Bde. Petersburg 1902—1905.
188. *B. A. Fedtschenko*, Schugnan. Petersburg 1905.
189. *B. A. Fedtschenko*, Die Flora des Pamir. Acta Horti Petropolitani 1903, XXI, 3.

HÖHENGRENZEN

190. *A. Regel*, Die einheimischen und angebauten Kulturpflanzen im oberen Amu-Darja-Gebiet. „Gartenflora" 1885.
191. *A. v. Schultz*, Landeskundliche Forschungen im Pamir. Abh. Hamburger Kolonial-Inst. 1916, XXXIII.
192. *A. Schrenck*, Bericht über eine im Jahre 1840 in die östliche dsungarische Kirgisensteppe unternommene Reise. Beitr. z. Kenntnis des Russ. Reiches VII. Petersburg 1847.
193. *P. P. Semjenows* Forschungsreise in Innerasien im Jahre 1857. Pet. Mitt. 1858.
194. *A. Fedtschenko*, Puteschestwije w Turkestan. Iswj. Obsch. Ljub. Jestestw. 1875, XI, 7.
195. *Baron Osten-Sacken*, Pojesdka w sanarynsskij kraj w ljetom 1861 g. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1869.
196. *N. Sjewerzows* Reisen im Tianschan. Pet. Mitt. 1875/76, Erg.-H. 42 u. 43.
197. *A. Kaulbars*, Materialy po geografii Tianschana, śobrannije wo wremja puteschestwija w 1869 g. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1875.

TIERWELT

198. *K. Śatunin*, Geografitschesskoje rassprostranenje mlekopitajuschtschich Rossiisskoi imperii. Moskau 1908.
199. *O. Grimm*, Kaspiisskoje morje i jego fauna. Trudy aralokaspiisskoi eksspedizii. Petersburg 1876 u. 1877.
200. *G. Grum-Grshimailo*, Otscherk pripamirsskich stran. Iswj. r. g. Ges. 1886.
201. *N. Sjewerzow*, Wertikalnoje i gorisontalnoje rasspredjelenje Turkestansskich shiwotnych. Iswj. Obsch. Ljub. Jestestw. 1873, VIII, 2.
202. *D. Carruthers*, Notes on the journey to the Arpa and Aksai Plateaus in Russian Turkestan. G. J. 1910.
203. *G. Radde* und *Walter*, Die Vögel Transkaspiens. „Ornis" 1889.
204. *N. Sjewerzow* et *M. Menzbier*, Ornithologie du Turkestan et des pays adjacents. Moscou 1894.
205. *L. Berg*, Ryby Turkestana. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1905, IV.
206. *K. Rossikow*, Jadowitij pauk Karakurt. Trudy büro po entomologii. Petersburg 1904.
207. *J. Portschinsskij*, Maljarnij komar Anopheles clavigo. Petersburg 1911.
208. *W. Schimkewitsch*, Vermipsylla alakurt. Iswj. Obsch. Ljub. Jestestw. 1886, L, 1.

GESCHICHTE DER BESIEDLUNG

209. *R. Pumpelly*, The prehistoric civilisations of Anau. Explorations in Turkestan, expedition of 1904, I. Washington 1908.
210. *F. v. Schwarz*, Sintflut und Völkerwanderungen. Stuttgart 1894.
211. *G. Capus*, Migrations éthniques en Asie centrale. L'Anthropologie V. Paris 1894.
212. *Ch. de Ujfálvy*, Les Aryens au nord et au sud de l'Hindoukouch. Paris 1896.
213. *W. Barthold*, Njesskolko slow ob ariisskom kulturje w Średnei Asii. „Średneasiatsskij wjestnik". Taschkent 1896.
214. *F. v. Schwarz*, Alexander des Großen Feldzüge. 2. Aufl. München 1906.
215. *A. Herrmann*, Zur alten Geographie von Zentralasien. Pet. Mitt. 1911, I.
216. *W. Tomaschek*, Zentralasiatische Studien. Sitzungsber. Ak. Wiss., phil.-hist. Klasse IVC. Wien 1887.
217. *W. Barthold*, O christianstwje w Turkestanje w domongolsskij period. Sap. östl. Abt. r. arch. Ges. 1903, VIII.
218. *A. Vambéry*, Das Türkenvolk. Leipzig 1885.
219. *E. Oberhummer*, Die Türken und das osmanische Reich. G. Z. 1916.
220. *W. Barthold*, Turkestan w epochu mongolsskago naschestwija. Petersburg 1900.
221. *W. Radloff*, Versuch eines Wörterbuches der türkischen Dialekte. Petersburg 1893—1911.

222. *A. Vambéry*, Geschichte Bokharas und Transoxaniens von den ältesten Zeiten. Stuttgart 1872.
223. *W. Barthold*, Bokhara. Enzyklopädie des Islams I. Leipzig 1912.
224. *N. Wesselowsskij*, Otscherk istoriko-geografitschesskich śwjedjenje o Chiwinsskom chanstwje ot drewnejschich wremen do nastojaschtschago. Petersburg 1877.
225. *R. Teufel*, Quellenstudien zur Geschichte der neueren Chanate. Z. d. morgenländ. Ges. XXXVIII.
226. *E. Brückner*, Klimaschwankungen und Völkerwanderungen in der alten Welt. Mitt. k. k. g. Ges. 1915.
227. *M. Andrejew*, Mjestnosti Turkestana interessnija w archeologitschesskom otnoschenij. „Średneasiatsskij wjestnik". Taschkent 1896.
228. *W. Kallaur*, Raswaliny drewnich krjepostej na Jany-darje. Taschkent 1904.
229. *K. Inostranzew*, O domussulmansskoi kulturje Chiwinskago oasissa. „Shurnal Ministerstwa narodn. prosswjeschtschenja" 1911.
230. *W. Radloff*, Die alttürkischen Inschriften der Mongolei. Petersburg 1895 u. 1899.
231. *W. Barthold*, K woprossu ob ossuarijach Turkestansskago kraja. Iswj. russ. Komitata dlja isutschenja Średnei i Wostotschnoi Asii 1908, Nr. 8.
232. *N. Wesselowskij*, Samjetki o kurganach Turkestansskago kraja. Sap. östl. Abt. russ. arch. Ges. 1887, II.

DIE RUSSISCHE PERIODE

233. *G. Krahmer*, Rußland in Mittelasien. Leipzig 1898.
234. *M. York v. Wartenburg*, Das Vordringen der russischen Macht in Asien. Berlin 1900.
235. *P. Rohrbach*, Die russische Weltmacht in Mittel- und Westasien. Leipzig 1904.
236. Materialy dlja istorii chiwinsskago pochoda 1873 g. Taschkent 1879—1882.
237. *Sir H. Rawlinson*, England and Russia in the East. London 1875.
238. *Lord Curzon*, Russia in Central Asia. London 1889.
239. *G. Krahmer*, Die Pamirfrage. „Asien" 1901/02, I.
240. *W. Grulew*, Das Ringen Rußlands und Englands in Mittelasien. Berlin 1909.
241. *Sir Thomas Holdich*, Political frontiers and boundary making. London 1916.
242. *M. Hartmann*, Die Verwaltung der russischen Provinz Turkestan. „Asien" 1903, II.
243. *F. Machatschek*, Die russische Herrschaft in Turkestan. G. Z. 1918.
244. *D. Logofet*, Bucharsskoje chanstwo pod russkym protektoratom. Petersburg 1911.

NATIONALITÄTEN

245. *O. Olufsen*, Through the unknown Pamirs. London 1904.
245 a. *A. v. Schultz*, Die Pamir-Tadshik. Veröffentl. des Oberhess. Museums. Gießen 1914.
246. *A. Bobrinsskij*, Gorzi werchowjew Pjandscha. Moskau 1908.
247. *A. Seland*, Kirgisy. Etnologitschesskij otscherk. Sap. westsib. Abt. r. g. Ges. 1885, VII.
248. *P. Rumanzew*, Kirgisskij narod w proschlom i nastojaschtschem. Petersburg 1910.
249. *R. Karutz*, Unter Kirgisen und Turkmenen. Leipzig 1910.
250. *F. v. Stein*, Die Turkmenen. Pet. Mitt. 1880.
251. *N. Ostroumow*, Sarty. Etnografitschesskije materialy. 2. Aufl. Taschkent 1896.
252. *W. Paissel*, Materialy dlja antropologii Tarantschei. Petersburg 1897.
253. *J. Geier*, Krestjansskaja kolonisazija w Śyr-darinsskoi oblasti. Śbornik materiki dlja statistiki Śyr-dar. oblasti, II. Taschkent 1892.
254. *A. v. Kaufmann*, K woprossu o russkoi kolonisazii Turkestansskago kraja. Petersburg 1903.
255. *P. Rohrbach*, Russische Kolonisation in Asien. Verh. d. Kolonialges. Berlin 1900.
256. *S. Ponjatowsskij*, O kolonisazionoi emkosti Turkestana. „Turkestansskoje śelsskoje chosaistwo". Taschkent 1906.
257. *O. Schkapsskij*, Peresselenzy i agrarnij wopross w Śemirjetschensskoi oblasti. Wopr. Kol. 1907.
258. *G. Loganow*, Rossija w sredneji Asii. Wop. Kol. 1909.
259. *D. Dranizin*, Kolonisazionnija sadatschi w Sakaspiisskoi oblasti. Wop. Kol. 1910.

SIEDLUNGSVERHÄLTNISSE UND LEBENSWEISE

260. *A. Krassnow*, Otscherk byta Śemirjetschensskich kirgis. Iswj. r. g. Ges. 1887.
261. *O. Schkapsskij*, Kirgisi-Krestjane. (Is shisni Śemirjetschija.) Iswj. r. g. Ges. 1905.
262. *O. Olufsen*, The Emir of Bokhara and his country. London 1911.
263. *R. Karutz*, Von den Bazaren Turkestans. „Globus" 1905, LXXXVII.
264. *O. Heyfelder*, Buchara an der Schwelle der neuen Zeit. Pet. Mitt. 1889.
265. *A. Supan*, Die Bevölkerung der Erde, 1901, XI. Pet. Mitt. Erg.-H. Nr. 135.

BEWÄSSERUNG UND BODENKULTUR

266. *A. Woeikow*, Tschelowjek i woda. Iswj. r. g. Ges. 1909.
267. *R. Junge*, Die Probleme der Europäisierung orientalischer Wirtschaft, dargestellt an den Verhältnissen der Sozialwirtschaft von Russisch-Turkestan. Weimar 1915.
268. *W. Barthold*, Istorija oroschenja w Turkestanje. Isdanje Peresselensskago uprawlenja 1914.
269. *N. Petrow*, Ob irrigazii w Turkestansskom kraje. Taschkent 1904.
270. *W. Busse*, Bewässerungswirtschaft in Turan und ihre Anwendung in der Landeskultur. Veröffentl. d. Reichskolonialamts Nr. 5, Jena 1915.
271. *E. Skornjakow*, Isskustwennoje oroschenje w Asiatsskoi Rossii. Asiatsskaja RossijaII. Petersburg 1914.
272. *O. Schkapsskij*, Kak chiwinzy wedut polewoje chosaistwo na św ojich beswodnych semljach. Moskau 1900.
273. *L. Zimbalenko*, Kjarisy (wodoprowody) Sakaspiisskoi oblasti. Petersburg 1896.
274. *A. v. Middendorf*, Einblicke in das Ferghanatal. Mém. ac. sc. Petersburg 1882.
275. *A. Kriwoschein*, Denkschrift des Chefs der Hauptverwaltung für Landeinrichtung und Landwirtschaft. Berlin 1913.
276. *G. Gins*, Djeistwujuschtscheje wodnoje prawo Turkestana i buduschtschij wodnij sakon. Petersburg 1910.
277. *O. Auhagen*, Die Landwirtschaft in Transkaspien. Berlin 1905.
278. *K. Hollmann*, Die Trockenkultur in Turkestan und Südrußland. Mitt. d. landwirtschaftl. Ges. Berlin 1912.
279. *W. Alexandrow, G. Ponjatowsskij, O. Schkapsskij* u. a., O kulturje rissa w Turkestanje i wlijanij jeja na saboljewajemost maljariei. Taschkent 1905.
280. *V. Walta*, Der Reisbau in den russisch-mittelasiatischen Besitzungen. „Tropenpflanzer" 1908.
281. *A. Wilkins*, Ossnowy kultury amerikansskago chloptschotnika w Turkestansskom kraje. Taschkent 1889.
282. *W. Massalsskij*, Chlopkowoje djelo w Średnei Asii i jego buduschtscheje. Petersburg 1892.
283. *V. Walta*, Der Baumwollbau in den russisch-mittelasiatischen Besitzungen. „Tropenpflanzer" 1907.
284. *M. Fedorow*, Chlopkowodstwo w Średnei Asii. Petersburg 1908.
285. *N. Werchowsskoj*, Chlopkowodstwo w Turkestanje. Petersburg 1910.
286. *N. Malachowsskij*, Materialy dlja isutschenja chlopkowodstwa. Petersburg 1912.
287. *W. Busse*, Die Baumwollkultur in Turkestan. Veröffentl. d. Reichskolonialamtes. Jena 1910.
288. *W. Busse*, Der Baumwollbau in Turkestan. „Asien" 1912.
289. *A. Hollmann*, Über den Baumwollbau in Russisch-Turkestan. Ber. über Handel u. Industrie. Berlin 1913.
290. *M. Schanz*, Der Baumwollbau in Zentralasien. Beih. z. Tropenpflanzer 1914, XV.
291. Śadowodstwo i winogradarstwo w Turkestanje. Wjestnik śadowodstwa, plodowodstwa etc. 1912, Nr. 6.
292. *A. Schachnasarow*, Winogradarstwo w Turkestanje. „Śelsskoe chosaistwo i ljessowodstwo" 1896, Nr. 4.
293. *W. Massalsskij*, O neobchodimosti ljessochranitelnych mjeroprijatii w Turkestanje. Petersburg 1911.

294. *S. Rauner*, Gornije ljessa Turkestana i snatschenije jich dlja wodnago chosaistwo. Petersburg 1901.
295. *A. Kraemer*, Die Karakulschafe. Mitt. d. landwirtschaftl. Ges. Berlin 1912.
296. *J. Korolkow*, Ptschelowodstwo w Śemirjetschje. „Śemirjetschensskoi oblasti wjedomosti" sa 1898 g. Nr. 37.
297. *A. Nikolsskij*, O rybowodstwje w wodach Aralsskago basseina. Iswj. r. g. Ges. 1887.
298. *L. Berg*, Ryby i rybowodstwo w ustach Śyr-dari i Aralsskom morje. Trudy obschtschestwa śudochodstwa. Promysslowij otdjel II. Petersburg 1900.
299. Materialy po kirgisskomu semljepolsowanju, Śyr-darinsskaja oblast. Taschkent 1908—1913.
300. *G. Blagowiestschenskij*, Die wirtschaftliche Entwicklung Turkestans. Rechts- und Staatswissenschaftliche Studien. Berlin 1913.
301. *O. Hoetzsch*, Russisch-Turkestan und die Tendenzen der russischen Kolonialpolitik. Schmollers Jahrb. f. Gesetzgebung, Verwaltung u. Volkswirtschaft 1913.
302. *P. Skryplew*, Chlopkowodstwo i russkie peresselenzi. Wop. Kolon. 1913.
303. *M. Jermolajew*, Propussk wod rjeki Amu-dari w Merwsskij i Tedshensskij oasissy. Petersburg 1908.
304. *A. Woeikow*, Oroschenje Sakaspiisskoi oblasti ś totschki srjenja geografii i klimatologii. Iswj. r. g. Ges. 1908.
305. *W. Massalsskij*, Chlopkowodstwo, oroschenje gossudarstwennych semjel i tschastnaja predprijimtschiwost. Iswj. r. g. Ges. 1908.

BERGBAU

306. *J. Muschketow*, Les richesses minérales du Turkestan Russe. Paris 1878.
307. *F. Majewsskij*, Polesnija isskopajemija Sakaspiisskoi oblasti. Isdanje gornago departamenta. Petersburg 1897.
308. *G. Leonow*, Śoljanija osera Śamarkandsskoi i Śyr-darinsskoi oblastei. Śbornik materialiej dlja statistiki Śyr-darinsskoi oblasti 1895, V.
309. *J. Koschkul*, Neftanaja gora. Iswj. kauk. Abt. r. g. Ges. 1885/86, VIII.
310. *K. Kalizkij*, Ob uslowijach saleganii nefti na ostrowje Tschelekenje. Trudy geol. Kom. N. F. 1910, Nr. 59.
311. *E. Blanc*, Les gisements de naphthe du Fergana. La G. XIX. Paris 1909.
312. *R. Helmhacker*, Die Mineralkohlen Russisch-Asiens. Z. f. prakt. Geol. 1893, I. (Vgl. „Übersicht über die Kohlenvorkommen im Russischen Reich". Petersburg 1913.)
313. *W. Weber*, Kamennij ugol w Turkestanje. Petersburg 1913.
314. *A. Konschin*, Mjestoroshdenja polesnych isskopajemych w Sakaspiisskom kraje. Sap. min. obsch. 1888, XXIV (2).
315. *E. Levat*, Richesses minérales des possessions russes en Asie centrale. Ann. des mines. Paris 1903.
316. *A. v. Krafft*, Mitteilungen über das ostbokharische Goldgebiet. Z. f. prakt. Geol. 1899, VII.

INDUSTRIE, VERKEHR UND HANDEL

317. *K. Moser*, Das Kunstgewerbe in Zentralasien. Österr. Monatschr. f. d. Orient 1894.
318. *W. Massalsskij*, O santoninoi promyschlenosti w Turkestanje. Iswj. r. g. Ges. 1897.
319. *A. Herrmann*, Die alten Seidenstraßen zwischen China und Syrien. Quellen u. Forschungen zur alten Gesch. u. G. 1911, Heft 21.
320. *H. Rottmann*, Verkehrswege und Verkehrsmittel in Buchara. „Weltverkehr u. Weltwirtschaft" 1911/12.
321. *N. Pusyrewsskij*, Śyr-darja, jeja fisitschesskaja śwoistwa i śudochodnost. Iswj. r. g. Ges. 1902.
322. *W. Tretezkij*, Amu-darja i jeja flotilija. Tschardshui 1896.
323. *O. Heyfelder*, Transkaspien und seine Eisenbahn. Hannover 1888.
324. *N. Werchowskoj*, Turkestan im Bereich der Taschkenter Eisenbahn und der Frachtenverkehr dieser Bahn. Petersburg 1910.
325. *R. Hennig*, Hamburg-Herat. Eine neue Aufgabe deutscher Verkehrspolitik. „D. Politik" 1918.

DSUNGARISCHES BERGLAND UND DSUNGARISCHER ALATAU

326. *W. Obrutschew*, Eksśpedizija w Tarbagatai w 1905 g. Annuaire géol. et min. 1906, VIII. (Vgl. Pet. Mitt. 1906.)
327. *W. Obrutschew*, Pogranitschnaja Dsungarija I. Beil.-Bd. zu Iswj. technolog. Inst. Tomsk 1912.
328. *W. Brussinzyn*, Geologitschesskija i gornija rasswjedki w Śemirjetschensskoi oblasti. Gornij shurnal 1892, IV.
329. *J. Kasansskij*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich nabljudenjach meshdu g. Kopalom i r. Ili w 1911 g. Iswj. geol. Kom. 1912, XXXI.
330. *M. Friederichsen*, Ergebnisse einer Forschungsreise in den zentralen Tianschan und den dsungarischen Alatau. Mitt. g. Ges. XX. Hamburg 1904.
331. *A. Meister*, Geologitschesskoje opissanje marschruta Śemipalatinssk-Wjernij. Trudy geol. Kom. 1909, Nr. 51.
332. *R. Sakrshewsskij*, Kratkij otscherk śjewernago śklona dshungarsskago Alatau. Sap. westsib. Abt. r. g. Ges. 1893, XV, 1.
333. *W. Śaposhnikow*, Otscherki Śemirjetschija. Iswj. Universität Tomsk 1904 u. 1907.
334. *A. Bessonow*, Potschwy tschastei Dsharkentsskago i Wjernensskago ujesdow Śemirjetschensskoi oblasti. Potschwennija isśljed. Petersburg 1910.
335. *L. Prassolow*, O potschwach Lepssinsskago ujesda. Potschwj. isśljed. 1911.

DER BALCHASCHSEE

336. *A. Spörer*, Die Seenzone des Balchasch-Alakul und das Siebenstromland. Pet. Mitt. 1868.
337. *A. Fischer*, Osero Balchasch i tetschenje r. Ili ot wysselka Iliisskago do jeja ustew. Sap. westsib. Abt. r. g. Ges. 1884, VI.
338. *B. Meffert*, Otscherk śjewernago Pribalchascha i pobereshii sapadnago Balchascha. Iswj. r. g. Ges. 1912.
339. *L. Berg*, Predwaritelnij ottschet ob isśljedowanja osera Balchasch ljetom 1903. Iswj. r. g. Ges. 1904.
340. *A. Nikolsskij*, Puteschestwije na osero Balchasch. Sap. westsib. Abt. r. g. Ges. 1885, VII.

ZENTRALER TIANSCHAN

341. *K. Leuchs*, Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau und dsungarischen Alatau. Abh. Ak. d. Wiss. XXV. München 1912.
342. *G. v. Almásy*, Reise nach Westturkestan und in den zentralen Tianschan. Mitt. k. k. g. Ges. 1901.
343. *M. Friederichsen*, Über Land und Leute der russischen Kolonisationsgebiete des Generalgouvernements Turkestan. G. Z. 1903.
344. *S. Alferaki*, Kuldsha i Tian-schan. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1891, XXIII, 2.
345. *G. Prinz*, Beiträge zur Morphologie des Kuldschaer Nanschan. Mitt. k. k. g. Ges. 1910.
346. *G. Merzbacher*, Physiographie des Tianschan. G. Z. 1913.
347. *H. Keidel*, Ein Profil durch den nördlichen Teil des zentralen Tianschan. Abh. Ak. Wiss. XXIII. München 1906.
348. *G. Prinz*, Die Vergletscherung des nördlichen Teiles des zentralen Tianschangebirges. Mitt. k. k. g. Ges. 1909.
349. *W. Lipsskij*, Po gornym oblastam Russkago Turkestana. Iswj. r. g. Ges. 1906.
350. *A. Winokurow*, Almatinsskoje gornoje osero w Sailiisskom Alatau. Semljewj. 1908.
351. *A. Winokurow*, Issyksskoje gornoje osero w Sailiisskom Alatau. Semljewj. 1911.
352. *S. Dmitrijew*, Ledniki w werchowjach Maloi Almatinky w Sailiisskom Alatau. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1907, VI.
352 a. *S. Dmitrijew*, Pojesdka k istokam r. Tschilika w gornij usjel Sailiisskago Alatau w 1909 g. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1911, VIII.
353. *W. Korolkow*, Ottschet po ośmotru njekotorych Tianschansskich lednikow ljetom 1899 g. Iswj. r. g. Ges. 1901.

354. *W. Langwagen*, Ledniki chrebtow Alexandrowsskago, Sailiisskago i Kungei Alatau. Iswj. r. g. Ges. 1907.
355. *P. Preobrashensskij*, Porody Kandyk-tassa. Iswj. geol. Kom. 1910, XXIX.
356. *J. Romanowsskij*, Geologitschesskoje strojenje Alexandrowsskago chrebta. Sap. min. obsch. 1888, XXIV.
357. *M. Friederichsen*, Ergebnisse einer Forschungsreise in den zentralen Tianschan etc. Mitt. g. Ges. XX. Hamburg 1904.
358. *D. Muschketow*, Is Prshewalssk w Ferganu. Iswj. geol. Kom. 1912, XXXI.
359. *L. Berg*, Osero Issyk-kul. Semljewj. 1904, XI.
360. *P. Djatschkow*, Osero Issyk-kul i jego śjewernij bereg. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1898, I.
361. *K. Argentow*, O geologitschesskich iśljedowanjach w Śemirjetschensskoi oblasti w 1911 g. Gosnij shurnal 1911.
362. *A. Saint-Yves*, Dans le Tianschan Russe. Ann. de G. 1898, VII; 1900, IX.
363. *J. Ignatjew*, Predwaritelnij ottschet ob eksspedizii dlja iśljedowanja gornoi gruppy Chan-Tengri. Iswj. r. g. Ges. 1887.
364. *A. Alexandrow*, Pojesdka w wostotschnij Tianschan i k ledniku Śemjenowa w 1886 g. Sap. westsib. Abt. r. g. Ges. 1893, XV.
365. *G. Brocherel*, In Asia centrale. Spedizione del principe Don Scipione Borghese nel 1900. Boll. soc. G. italiana 1904, V (4).
366. *G. Merzbacher*, Vorläufiger Bericht über eine in den Jahren 1902 und 1903 ausgeführte Forschungsreise in den zentralen Tianschan. Pet. Mitt. 1904, Erg.-H. 149.
367. *K. Leuchs*, Geologische Untersuchungen im Chalyktau etc. Abh. Ak. Wiss. XXV. München 1912.
368. *H. Keidel*, Geologische Untersuchungen im südlichen Tianschan. N. Jb. f. Min. 1906, Beil.-Bd. XXII.
369. *E. Huntington*, The Mountains of Turkestan. G. J. 1905, XXV; 1907, XXX.
370. *G. Prinz*, Reisenotizen aus Zentralasien. Bull. soc. Hongroise de G., Abrégé zu Bd. XXXIV—XXXVI. Budapest 1906—1908.
371. *F. Machatschek*, Vorläufiger Bericht über den Verlauf und die Ergebnisse einer Forschungsreise durch Russisch-Turkestan im Jahre 1914. Mitt. k. k. g. Ges. 1915.
372. *P. Gröber*, Der südliche Tienschan. Pencks g. Abh. 1913, X, 1.
373. *P. Bogdanow*, Osero Tschatyrkul. Iswj. r. g. Ges. 1900.
374. *K. Bogdanowitsch*, Geologitschesskija iśljedowanja w wostotschnym Turkestanje. Trudy tibetsskoi eksspedizii etc. 1889—1890, II. Petersburg 1892.
375. *D. Muschketow*, Wostotschnaja Fergana. Iswj. geol. Kom. 1911, XXX.
376. *D. Muschketow*, Vorläufiger Bericht über die tektonischen Ergebnisse der letzten Forschungen in Ost-Ferghana. N. Jb. f. Min. 1914.
377. *G. Prinz*, Vorläufiger Bericht über meine zweite mittelasiatische Reise 1909. Pet. Mitt. 1910, I.
378. *D. Muschketow*, Lednikowaja oblast wostotschnoj Fergany. Iswj. r. g. Ges. 1912.
378 a. *D. Muschketow*, Alaiku. Iswj. geol. Kom. 1913, XXXII.

WESTLICHER TIANSCHAN

379. *G. Leonow*, Ledniki w Talasskom Alatau. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1898, I.
380. *B. Fedtschenko*, Pojesdka w sapadnij Tianschan dlja isutschenja lednikow Talasskago Alatau. Iswj. r. g. Ges. 1898.
381. *W. Weber* i *M. Bronnikow*, Geologitschesskija iśljedowanja w Śyrdarinsskoi oblasti w 1904 g. Iswj. geol. Kom. 1905.
382. *F. Machatschek*, Der westlichste Tienschan. Pet. Mitt. 1913, Erg.-H. 178.

ALAISYSTEM

383. *K. Futterer*, Geologische Beobachtungen am Terekpaß. Verh. Ges. E. 1898.
384. *H. Toepfer*, Der Weg von Osch nach Kaschgar. G. Z. 1901.
385. *W. Weber*, Geologitschesskija iśljedowanja w Ferganje. Iswj. geol. Kom. 1910, XXIX.

386. *R. W. Pumpelly*, Physiographic Observations between the Syr-daria and lake Karakul. Explorations in Turkestan, expedition of 1903. Washington 1905.
387. *A. Middendorf*, Einblicke in das Ferghanatal. Mém. ac. sc. Petersburg 1882.
388. *J. Muschketow*, Geologitschesskaja eksśpedizija na Sarafschansskij lednik. Iswj. r. g. Ges. 1881.
389. *W. Rickmer-Rickmers*, The Duab of Turkestan. Cambridge 1913.
390. *J. Preobrashensskij*, Pojesdka w Turkestansskij chrebet. Iswj. r. g. Ges. 1911.
391. *L. Berg*, Pojesdka na ledniki werchowjew Issfary. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1907, VII.
392. *W. Rickmer-Rickmers*, Fan Mountains in the Duab of Turkestan. G. J. 1907.
393. *W. Oschanin*, Karategin i Darwas. Iswj. r. g. Ges. 1881.
394. *A. v. Krafft*, Geologische Ergebnisse einer Reise in das Chanat Bokhara. Denkschr. Ak. Wiss. Wien 1900.
395. *R. v. Klebelsberg*, Die Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt. Z. A. V. 1914.
396. *W. Lipsskij*, Gissarsskaja ekssṕedizija 1896. Iswj. r. g. Ges. 1897.
397. *W. Petrowsskij*, Samjetki o gidrografii Turkestana. Iswj. r. g. Ges. 1898.

TRANSALAI UND PAMIR

398. *A. Fedtschenko*, Puteschestwije w Turkestan. Iswj. obsch. Ljub. Jestest w. 1875, XI.
399. *A. v. Schultz*, Landeskundliche Forschungen im Pamir. Abh. Hamburger Kolonial-Inst. XXXIII. Hamburg 1916.
400. *A. Saint-Yves*, Transalai et Pamirs. Ann. d. G. 1901, X.
401. *W. Rickmer-Rickmers*, Vorläufiger Bericht über die Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1913. Z. A. V. 1914.
402. *H. v. Ficker*, Die Pamirexpedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Z. Ges. E. 1914.
403. *W. Lipsskij*, Chrebet Petra Welikago i jego ledniki. Iswj. r. g. Ges. 1898 u. 1899.
404. *J. Edelstein*, Njesskolko samjetschanij o lednikach chrebta Petra Welikago. Iswj. r. g. Ges. 1906.
405. *W. Obrutschew*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach w Bucharje i Sarafschansskom okrugje. Mat. geol. Ross. 1889, XIII.
406. *C. L. Griesbach*, Field-Notes Nr. 5. Records of the Geol. Survey of India 1887, XX.
407. *N. Pokotillo*, Puteschestwije w zentralnuju i wostotschnuju Bucharu. Iswj. r. g. Ges. 1889.
408. *A. Regel*, Über die Gesundheitsverhältnisse der Länder am oberen Amu-darja. Pet. Mitt. 1885.
409. *A. Roshewiz*, Pojesdka w jushnuju i średnuju Bucharu w 1906 g. Iswj. r. g. Ges. 1908.
410. *O. Olufsen*, Through the unknown Pamirs. London 1904.
411. *G. Arandarenko*, Karategin. Ein Beitrag zur Kunde von Zentralasien. Russ. Revue VII. Petersburg 1878.
412. *B. Fedtschenko*, Schugnan. Petersburg 1909.
413. *A. Bobrinsskij*, Gorzi werchowjew Pjandscha. (Wachanzy i Ischkaschimzy.) Moskau 1908.
414. *D. Iwanow*, Puteschestwije na Pamir. Orografitschesskij charakter Pamira. Iswj. r. g. Ges. 1884.
415. *D. Iwanow*, Tschto nasywat Pamira. Iswj. r. g. Ges. 1885.
416. *R. Stoliczka*, Scientific results of the second Yarkand Mission I. Calcutta 1878.
417. *K. Bogdanowitsch*, Geologitschesskija isśljedowanja w wostotschnym Turkestanje. Trudy tibetsskoi ekssṕedizij etc. 1888—1889, II. Petersburg 1892.
418. *G. Prinz*, Kvenlün és Pamir. Koch-Festschrift. Budapest 1912.
419. *G. Littledale*, A journey across the Pamirs from north to south. Proc. R. G. Soc. 1892.
420. *G. Capus*, Observations et notes météorologiques sur l'Asie centrale et notamment les Pamirs. Bull. soc. G. 1892, XIII.
421. *S. Hedin*, Forschungen über die physische Geographie des Hochlands von Pamir im Frühjahr 1894. Z. Ges. E. 1894.
421 a. *S. Hedin*, Die Gletscher des Mustag-ata. Z. Ges. E. 1895.
422. *B. Fedtschenko*, Pamir i Schugnan. Iswj. r. g. Ges. 1902.
423. *W. Oschanin*, Na werchowjach Muk-śu. Iswj. r. g. Ges. 1880.

423a. *W. Lipsskij*, Lednikowaja oblast Arsinga, Masara i Muka. Iswj. r. g. Ges. 1899.
424. *J. W. Poggenpohl*, K istokam Muk-śu tscheress gornuju oblast sapadnago Pamira. Iswj. r. g. Ges. 1908.
425. *S. Hedin*, Über die Tiefe des Großen Kara-kull. Pet. Mitt. 1894.
426. *Lord Curzon*, The Pamirs and the sources of Oxus. G. J. 1896, VIII.

WESTLICHES GEBIRGSVORLAND

427. *O. Olufsen*, The Emir of Bokhara and his country. London 1911.
428. *W. Weber* i *M. Bronnikow*, Geologitschesśkija isśljedowanja w Śyr-darinsskoi oblasti w 1904 g. Iswj. geol. Kom. 1905, XXIV.
429. *A. Klare*, Drewnij Otrar i rasskopki proiswedennija w raswalinach jego w 1904 g. Taschkent 1904.
430. *D. Muschketow*, Wostotschnaja Fergana. Iswj. geol. Kom. 1911, XXX.
431. *W. Weber*, Geologitschesśkija isśljedowanja w Ferganje. Iswj. geol. Kom. 1910, XXIX.
432. *Ch. Dingelstedt*, Irrigation natural and artificial in Samarcand and Bokhara. Scott. g. Mag. 1888, IV.
433. *W. Busse*, Bewässerungswirtschaft in Turan und ihre Anwendung in der Landeskultur. Veröffentl. d. Reichskolonialamtes Nr. 5. Jena 1915.
434. *A. v. Middendorf*, Einblicke in das Ferghanatal. Mém. ac. sc. Petersburg 1882.
435. *W. Radloff*, Das mittlere Sarafschantal. Z. Ges. E. 1871.
436. *Z. Schubert-v. Soldern*, Die Baudenkmäler von Śamarkand. Wien 1898.
437. *A. Durrieux* et *R. Fauvelle*, Samarcande la bien gardée. Paris 1901.
438. *M. Albrecht*, Russisch-Zentralasien. Hamburg 1896.
439. *Graf v. Schweinitz*, Orientalische Wanderungen in Turkestan und im nordöstlichen Persien. Berlin 1910.

TURANISCHES ZWISCHENSTROMLAND

440. *N. Pusyrewsskij*, Śyr-darja, jeja fisitschesskija śwoistwa i sudochodnost. Iswj. r. g. Ges. 1902.
441. *N. Śjewerzow*, O resultatach fisikogeografitschesskich nabljudenij w Aralokaspiisskich stepjach w 1874 g. Iswj. r. g. Ges. 1875.
442. *L. Berg*, Aralsskoje morje. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1908, IV, V.
443. *N. Jakowlew*, Samjetki o geologitschesskom strojenij mjestnosti po linii kratschaischago naprawljenija średne-asiatsskoi shelesnoi dorogy. Iswj. r. g. Ges. 1880.
444. *L. Berg*, Samjetki o pesskach Bolschich Barsuky. „Potschwowjedenje" 1907.
445. *W. Bogatschew*, Otscherk tretitschnych otloshenij śjewernago Priaralja. Iswj. geol. Kom. 1909, XXVIII.
446. *F. Gedroitz*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach na śuchych russlach Amu-dary. Iswj. r. g. Ges. 1882.
447. *O. Schkapsskij*, Amudarinsskije otscherki. Taschkent 1900.
448. *N. Barbot de Marny*, O geologitschesskich isśljedowanjach w Amu-darinsskom kraje. Iswj. r. g. Ges. 1875.
449. *F. Machatschek*, Vorläufiger Bericht über den Verlauf und die Ergebnisse einer Forschungsreise durch Russisch-Turkestan im Jahre 1914. Mitt. k. k. g. Ges. 1915.
450. *P. Preobrashensskij*, Śultan-uis-dagh. Iswj. geol. Kom. 1914, XXXIII.
451. *W. Obrutschew*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach w Bucharje i Sarafschansskom okrugje. Mat. geol. Ross. 1889, XIII.
452. *E. Zugmayer*, Chiwa, die bewegliche Oase. „Die Erde" 1912.
453. *A. Petermann*, Plan von Chiwa nach russischen Quellen. Pet. Mitt. 1873.
454. *Ch. Gelman*, Nabljudenje nad dwisheniem letutschich pesskow w Chiwinsskom chanstwje. Iswj. r. g. Ges. 1891.
455. *L. Moltschanow*, Pojesdka w deltu Amu-dari ljetom 1911. Iswj. r. g. Ges. 1912.
456. *K. Wladimirow*, Ob ismjenenij delty r. Amu-dari w tetschenie possljednago wremeni. Iswj. r. g. Ges. 1910.

457. *A. Kaulbars*, Nisowja Amu-dari po śobstwennym isśljedowanjam w 1873 g. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1881, IX.
458. *K. Gilsen* (*Hülsen*), Grunt Aralsskago morja. Iswj. turk. Abt. r. g. Ges. 1911, VIII.
459. *L. Berg*, K morfologii beregow Aralsskago morja. Annuaire géol. et min. 1902, V.

TRANSKASPIEN

460. *J. Muschketow*, Kratkij otscherk geologitschesskago strojenija Sakaspiisskago oblasti. Sap. min. obsch. 1891, XXVIII.
461. *O. Heyfelder*, Transkaspien und seine Eisenbahn. Hannover 1887.
462. *P. Lessar*, Jugosapadnaja Turkmenija. Iswj. r. g. Ges. 1885.
463. *W. Obrutschew*, Sakaspiisskaja nismennost. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1890, XX, 3.
464. *K. Bogdanowitsch*, Orogeologitschesskija nabljudenija w nagornoi tschasti Sakaspiisskoi oblasti. Iswj. geol. Kom. 1887.
465. *E. Huntington*, The Basin of Eastern Persia and Sistan. Explorations in Turkestan, expedition of 1904. Washington 1908, I.
466. *G. Radde*, Wissenschaftliche Ergebnisse einer Expedition nach Transkaspien und Nordchorassan. Pet. Mitt. 1898, Erg.-H. 126.
467. *J. Kark*, Samjetki o dolinje Murgaba. Iswj. r. g. Ges. 1910.
468. *O'Donawan*, The Merw Oasis. 2 Bde. London 1882.
469. *W. Shukowsskij*, Drewnosti Sakaspiiskoi oblasti. Rasswaliny starago Merwa. Mat. po Archeologii Rossii Nr. 16. Petersburg 1894.
470. *E. Barz*, Oroschenje w dolinje Murgaba i Murgabsskoje gossudarewo imjenie. Petersburg 1910.
471. *O. Auhagen*, Die Landwirtschaft in Transkaspien. Ber. über Land- und Forstwirtschaft im Auslande. Stück 8. Berlin 1905.
472. *A. Woeikow*, Oroschenia Sakaspiisskoi oblasti ś totschki srjenja geografii i klimatologii. Iswj. r. g. Ges. 1908.
473. *P. Lessar*, Pojesdka w Śerakss. Iswj. r. g. Ges. 1882.
474. *A. Konschin*, Predwaritelnij ottschet o resultatach geologitschesskich i fisikogeografitschesskich isśljedowanii w Turkmensskoi nismennosti. Iswj. r. g. Ges. 1886.
475. *W. Komarow*, Barometritschesskaja niwellirowka Ungusa w 1893 g. Iswj. r. g. Ges. 1895.
476. *P. Lessar*, Pesski Karakum. Iswj. r. g. Ges. 1884.
477. *A. Kaulbars*, Drewnejschija russla Amu-dari. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1887, XVII, 4.
478. *W. Kalitin*, Opissanje puti meshdu Achaltekinsskim i Chiwinsskim oasissami. Iswj. r. g. Ges. 1881.
479. *F. Koschkul*, Ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach proiswedennich w okresnosti Krassnowodsska. Iswj. r. g. Ges. 1870.
480. *G. Sievers*, Die russische militärische Expedition nach dem alten Oxusbett. Pet. Mitt. 1873.
481. *J. Walther*, Vergleichende Wüstenstudien aus Transkaspien. Verh. Ges. E. 1898.
482. *G. Boehm*, Reiseskizzen aus Transkaspien. G. Z. 1899.
483. *W. Weber* i *K. Kalizkij*, Tscheleken. Trudy geol. Kom. 1911, Nr. 63.
484. *N. Andrussow*, Der Adshi-darja oder Karabugas. Pet. Mitt. 1897.
485. Karabugasskij saliw. Isśljedowanja eksśpedizii, I, II. Petersburg 1902. (Vgl. *W. Stahlberg*, Naturwiss. Wochenschr. 1905, XLIV.)
486. *A. Rjabinin*, Po prikaspiisskim stjepjam i Ust-Urtu ot r. Urala do ustja Amu-dari. Gornij shurnal 1905, I.
487. *G. Bonvalot*, Du Kohistan à la Caspienne. Paris 1885.
488. *M. Bajarunass*, Predwaritelnij ottschet o geologitschesskich isśljedowanjach w stjepnoi tschasti Mangyschlaksskago ujesda. Iswj. r. g. Ges. 1911.
489. *N. Andrussow*, Materialy dlja geologii Sakaspiisskoi oblasti I. Trudy Aralokaspiisskoi eksśpedizii 1905, VII.
490. *N. Andrussow*, Ottschet o geologitschesskoi pojesdkje na Mangyschlak ljetom 1907 g. Trudy Obsch. Ljub. Jestestw. 1910, XXXV, Nr. 5.
491. *N. Andrussow*, Kratkij geologitschesskij otscherk poluostrowa Tjub-Karagana i gornago Mangyschlaka. Trudy komiteta po isśljed. fosforitow 1911, III.

492. *A. Gluchowsskoj*, Propussk wod Amu-dari po jeja staromu russlu w Kaspiisskoje morje. Petersburg 1893.
493. *A. Konschin*, Śarykamyschsskij osernoi bassein i sapadnij Usboi. Iswj. r. g. Ges. 1885.
494. *J. de Goeje*, Das alte Bett des Oxus. Leiden 1875.
495. *A. Konschin*, O drewnem tetschenii Amu-dari po śowremenym geologitschesskim i fisikogeografitschesskim dannym. Sap. kauk. Abt. r. g. Ges. 1893, XV.
496. *A. Konschin*, Rasjassenje woprossa o drewnem tetschenii Amu-dari. Sap. r. g. Ges. allg. Abt. 1897, XXXIII, Nr. 1.
497. *J. Walther*, Das Oxusproblem in historischer und geologischer Beleuchtung. Pet. Mitt. 1898.
498. *W. Obrutschew*, Zur Geschichte des Oxusproblems. Pet. Mitt. 1914, I. (Gegenerklärung von *J. Walther*, Ebenda.)
499. *W. Barthold*, Nachrichten über den Aralsee und den unteren Lauf des Amu-darja von den ältesten Zeiten bis zum 17. Jahrhundert. (Deutsche Ausgabe von H. v. Foth.) Quellen u. Forschungen zur Erd- u. Kulturkunde, II. Leipzig 1910.
500. *A. Herrmann*, Die alte Verbindung zwischen dem Oxus und dem Kaspischen Meer. Pet. Mitt. 1913, II.

VERDEUTSCHUNG DER IN ORTSNAMEN HÄUFIGER VORKOMMENDEN AUSDRÜCKE

(* persisch, die übrigen aus den türkischen Dialekten)

Nach *Vambéry*

**Ab* = *ob* Wasser, Fluß
**abad* Aufenthalt, Ort
adshi Bett
agatsch Holz, Baum
ai Mond
ak weiß
ala bunt
alai Masse, Menge
alma Apfel
alty sechs
altyn Gold
aral Insel
art Bergrücken
at Pferd
aulie-ata heiliger Vater

Baba Vater
**badam* Mandel
bai Fürst
baital Stute
balchan hohes Gebirge
balchasch (mong.) Morast
balyk Fisch
barsuk Taxusbaum
baschy Kopf
batkak Sumpf
bel Hang, Rücken
**bend* Damm
bisch fünf
bos grau
bulak Quelle
bur Kreide
bura zweihöckriges Kamel
burun Nase, Vorgebirge

Chodscha Lehrer, Herr
chodshent = *chub dshent* schöne Stadt
chum(*b*) Höcker, Kuppel

Darja großer Fluß
**darwas* Pforte
dasch Stein
dawan Gebirge, Paß
deh zehn
demir (*temir*) Eisen
dengil Kreis
**derbend* Torschluß
deu (*dew, dau*) Teufel
dshaman schlecht
dshilan Schlange
dshir rieseln, fließen
dshisak heiß, brennend
dshitty sieben
dshuma Freitag
dshusgun Dornstrauch
dushamba Montag

Fan dunkelblau

**Garm* warm
**gerdeni* taub
göktsche bläulich
gusar Fähre

Ili warm
imel = *emel* Brust
ischem Gefährte
**issfar* Myrthe
issyk warm

Jangy, dshany neu
jaschil grün
jittym, dschittym Waise

**Kafirnigan* Versteck des Ungläubigen
kaftar Hals
kaidak Krümmung
kak Lehmboden
kala Festung
kamysch Rohr, Schilf
kaplan Tiger
kapu Tor
kara schwarz
karagan Vogelbeerbaum
karaul Wächter
**kärys* Kanal
karschi (mongol.) Palast
kasan Kessel
kasch Edelstein
kasyk Pflock
kent Stadt
kepri, köprü Brücke
**kerki* Gebäude
kermine Emailarbeit
kette, katta groß
kir sandiges Feld
kischlak Winterstation
kitab Buch
kitschik klein
kokand = *chubkent* schöne Stadt
**kone, kunja* alt
kopal Belagerung
kosch Paar, doppelt
kök, kok, gok blau
köpet, kopet Kuppel
kujduk Brunnen
kujluk Vertiefung
kujuk tief
kul (*köl*) See
kuldsha Kuchen
kum Sand
kungess leise, stille
kungrat braunes Pferd
kurgan Festung, Hügel
kuwan Freude
kysyl rot

Lailak Storch
lenger Becken
lep warm

Maili fett
mangyschlak 1000 Winterstationen
**matsch-a* Knödelwasser
mazar, masar Grab
minbulak 1000 Quellen
muk Beere
**murghab* Vogelwasser
muss Eis, Gletscher

Naryn jenseitig
**nau* neu
nur-ata Vater Nur

**Obigarm* warmes Wasser
Ogus = *Oxus* (daher *Usboi* = längs des Oxus)
orta, urta mittel

Pakschif rein, Alaun
**pandsh, pendsh* fünf
pendsh-dah 5 Orte
pskend schmutziger Ort

Rabat Haus, Rastplatz
repetek Eierschale
**roschan* hell
**rud* Fluß

**Ṡai* Wildbach
ṡairam Gesang
ṡandyk, ṡunduk Koffer
ṡarai Schuppen, Palast
ṡary gelb
ṡassyk übelriechend

schahbad Falke
schir Löwe
schor Salzwüste
ṡenger Wall
ṡoch kalt
ṡon Hirsch
ṡu Wasser
ṡufi frommer Mann
ṡumbar Wasserbehälter
ṡusamyr durstig
ṡyr rieseln
ṡyrt Bergrücken, Hochfläche

Tachti Thron
tagh, tau Berg
tagh dumbasch Spitze des Berges
takyr Lehmboden
tal Baum
tala, dala leeres Feld
talass Raub
taldyk Ort mit Baumgruppen
tarbaga Mauseloch
tasch Stein
tekess eben, gerade

tengis großes Wasser, See
terek Pappel
ters-agar verkehrt fließend
tokmak Stöpsel
tongus Schwein
töpe, tepe, tübe Hügel
tschakmak Feuerstein
tschalkar schwankend
tschardshin vier Flüsse
tschatyr Zelt
tschatkal uneben
tsche Silber
tscheleken vier Bergwerke
tschink Rand, Abfall
tschöl unbewohnter Ort
tschulak linkisch
tugai Wald
tus Salz

Ujuk Vertiefung, Senke
ula Hügel, Berg
uluk, ulken groß
urtak Geschäft
ust ober, *Ust-Urt* Oberland
utsch drei.

ORTSREGISTER[1])

[1]) A. = Alai, P. = Pamir, T. = Tianschan, dsung. Al. = dsungarischer Alatau.

BERICHTIGUNGEN

S. 48, Z. 3 u. 4 v. u. lies — 47° statt — 41°, + 31° statt + 28° und 78° statt 75°.

S. 54, Z. 11 v. o. lies „Minimum im Februar" statt „Maximum im Februar".

S. 94, Fig. 7 beziehen sich die Signaturen für Artemisiensteppe und Grassteppe auch auf die weiter schraffierten Flächen im Norden der Karte.

S. 105, Z. 20 v. u. lies *Grum Grshimailo* statt *Grum-Grhimailo.*

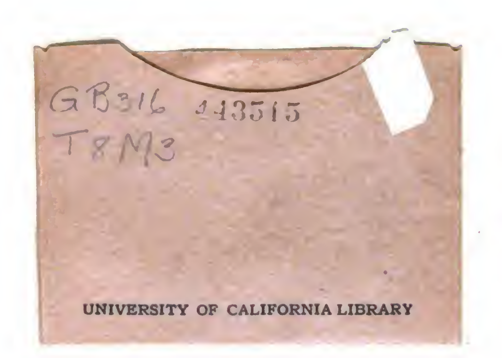
S. 111, Z. 9 v. o. lies „Sassanidenreich" statt „Samanidenreich".

S. 117, Fig. 8, Erklärung lies „Tadshik" statt „Tadschik".

S. 146, Z. 19 v. o. lies 660 000 ha statt 660 ha.

S. 314, Z. 17 v. u. lies „Aral" statt „Amu".

S. 318, Z. 7 v. u. lies „Teleki" statt „Teleky".


GB316 443515
T8M3
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY



